

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2003年1月3日 (03.01.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/001129 A1

- (51) 国際特許分類: **F25B 29/00**,
13/00, F25D 11/00, F25B 1/10, 5/02
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/06373
- (22) 国際出願日: 2002年6月25日 (25.06.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2001-192702 2001年6月26日 (26.06.2001) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ダイキン工業株式会社 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒530-8323 大阪府 大阪市 北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 谷本 憲治 (TANIMOTO, Kenji) [JP/JP]; 〒591-8511 大阪府 堺市 金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内 Osaka (JP). 竹上 雅章 (TAKEGAMI, Masaaki) [JP/JP]; 〒591-8511 大阪府 堺市 金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内 Osaka (JP). 植野 武夫 (UENO, Takeo) [JP/JP]; 〒591-8511 大阪府 堺市 金岡町1304番地 ダイキン工業株式会

社 堺製作所 金岡工場内 Osaka (JP). 野村 和秀 (NO-MURA, Kazuyoshi) [JP/JP]; 〒591-8511 大阪府 堺市 金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内 Osaka (JP). 梶本 明裕 (KAJIMOTO, Akihiro) [JP/JP]; 〒591-8511 大阪府 堺市 金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 前田 弘, 外 (MAEDA, Hiroshi et al.); 〒550-0004 大阪府 大阪市 西区靱本町1丁目4番8号 太平ビル Osaka (JP).

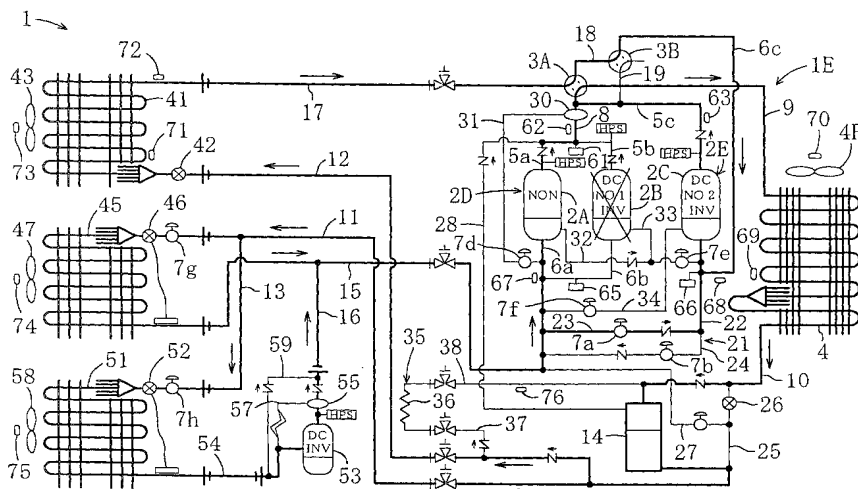
(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: FREEZING DEVICE

(54) 発明の名称: 冷凍装置



(23) is opened, thus continuing the operation.

(57) Abstract: In a freezing device capable of room air conditioning, cooling a refrigerating showcase, and cooling a freezing showcase, it is intended to continue the operation even if one compressor goes out of order, without incurring a decrease in capacity. A freezing device (1) comprises a non-inverter compressor (2A), a first inverter compressor (2B), and a second inverter compressor (2C). If the first inverter compressor (2B) gets out of order during cooling refrigeration operation in which cooling is effected by an indoor heat exchanger (41), a cold storage heat exchanger (45) and a refrigeration heat exchanger (51), a solenoid valve (7a) in a first auxiliary pipe

[続葉有]



添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

室内の冷暖房と冷蔵用ショーケースの冷却と冷凍用ショーケースの冷却とを実行自在な冷凍装置において、1台の圧縮機が故障しても、能力低下を招くことなくそのまま運転を継続することを目的とする。冷凍装置(1)は、ノンインバータ圧縮機(2A)、第1インバータ圧縮機(2B)および第2インバータ圧縮機(2C)を備えている。室内熱交換器(41)、冷蔵熱交換器(45)および冷凍熱交換器(51)にて冷却を行う冷房冷凍運転中に第1インバータ圧縮機(2B)が故障すると、第1副管(23)の電磁弁(7a)を開口させ、運転を継続する。

明 細 書

冷凍装置

5 技術分野

本発明は、冷凍装置に関し、特に、空調用熱交換器と冷却用熱交換器とを備えた冷凍装置に係るものである。

背景技術

- 10 従来より、冷凍装置は、室内を冷暖房する空調機や、食品等を貯蔵する冷蔵庫等の冷却機として広く利用されている。冷凍装置のなかには、WO 98/45651に開示されているように、空調と冷蔵の両方を行うものがある。この種の冷凍装置は、空調と冷蔵の双方が要求される場所、例えばコンビニエンスストア等に設置され、複数
- 15 台の圧縮機と、空調用熱交換器及び冷蔵用熱交換器などの複数の利用側熱交換器とを備えている。したがって、この種の冷凍装置を用いることにより、店内の空調とショーケース等の冷却とを1台の冷凍装置で実行することができる。

ところで、従来の冷凍装置では、いずれか一の圧縮機が故障すると、空調用熱交換器または冷蔵用熱交換器のいずれか一方の能力が低下するか、あるいは両方の熱交換器の能力が全体的に低下する傾向が見られた。

- 20 しかし、1台の圧縮機が故障しても、過大な能力低下を招くことなくそのまま運転を継続し得る冷凍装置が望まれている。

- また、一般に、空調と冷蔵の双方が要求される用途では、空調の能力を維持するよりも冷蔵の能力を維持することの方が重要である。なぜなら、空調能力の低下は居住者の不快感を招くだけですむが、冷蔵能力の低下は冷却対象物（例えば冷凍食品等）
- 25 の品質低下を招くからである。ところが、従来の冷凍装置は、圧縮機に故障が発生したときに、冷蔵能力を確保するように運転内容を変更するようには構成されていなかった。そこで、1台の圧縮機が故障しても、冷蔵能力を確保しながら運転を継続し得

る冷凍装置が望まれている。

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、1台の圧縮機が故障してもそのまま運転を継続できる冷凍装置を提供することにある。

5 発明の開示

第1の冷凍装置は、互いに並列に設けられた第1、第2および第3圧縮機と、熱源側熱交換器と、室内を空調するための空調用熱交換器と、庫内を冷却するための冷却用熱交換器と、冷媒を膨張させる第1および第2膨張機構とを有する冷媒回路と、少なくとも前記第2圧縮機の故障を検出する故障検出手段とを備え、前記第2圧縮機および前記第3圧縮機を運転させて行う冷房運転であって、前記第2圧縮機および前記第3圧縮機から吐出された冷媒を前記熱源側熱交換器で凝縮させ、前記第1膨張機構で膨張させ、前記空調用熱交換器で蒸発させ、前記第2圧縮機および前記第3圧縮機に戻す冷房運転と、前記第1圧縮機および前記第2圧縮機を運転させて行う冷凍運転であって、前記第1圧縮機および前記第2圧縮機から吐出された冷媒を前記熱源側熱交換器で凝縮させ、前記第2膨張機構で膨張させ、前記冷却用熱交換器で蒸発させ、前記第1圧縮機および前記第2圧縮機に戻す冷凍運転とを少なくとも実行自在な冷凍装置であって、前記冷房運転中に前記第2圧縮機の故障を検出すると、当該第2圧縮機の代わりに前記第1圧縮機を運転させることによって冷房運転を継続するものである。

第2の冷凍装置は、互いに並列に設けられた第1、第2および第3圧縮機と、熱源側熱交換器と、室内を空調するための空調用熱交換器と、庫内を冷却するための冷却用熱交換器と、冷媒を膨張させる第1および第2膨張機構とを有する冷媒回路と、少なくとも前記第2圧縮機の故障を検出する故障検出手段とを備え、前記第1圧縮機および前記第2圧縮機を運転させて行う冷凍運転であって、前記第1圧縮機および前記第2圧縮機から吐出された冷媒を前記熱源側熱交換器で凝縮させ、前記第2膨張機構で膨張させ、前記冷却用熱交換器で蒸発させ、前記第1圧縮機および前記第2圧縮機に戻す冷凍運転と、前記第1圧縮機と前記第2圧縮機と前記第3圧縮機とを運転させ

て行う冷房冷凍運転であって、前記第 1 圧縮機と前記第 2 圧縮機と前記第 3 圧縮機とから吐出された冷媒を前記熱源側熱交換器で凝縮させ、当該凝縮冷媒の一部を前記第 1 膨張機構により第 1 低圧圧力にまで減圧し、前記空調用熱交換器で蒸発させ、前記第 3 圧縮機に戻す一方、他の凝縮冷媒を前記第 2 膨張機構によって前記第 1 低圧圧力より低い第 2 低圧圧力にまで減圧し、前記冷却用熱交換器で蒸発させ、前記第 1 圧縮機および前記第 2 圧縮機に戻す冷房冷凍運転とを少なくとも実行自在な冷凍装置であって、前記冷媒回路は、前記第 1 圧縮機および前記第 2 圧縮機の吸入側配管から前記第 3 圧縮機の吸入側配管に向かって冷媒を導く冷媒配管と、当該冷媒配管に設けられた流路開閉手段とを更に備え、前記冷凍運転中に前記第 2 圧縮機の故障を検出すると、
10 前記流路開閉手段を開口させるとともに、当該第 2 圧縮機の代わりに前記第 3 圧縮機を運転させることによって冷凍運転を継続するものである。

第 3 の冷凍装置は、互いに並列に設けられた第 1、第 2 および第 3 圧縮機と、熱源側熱交換器と、室内を空調するための空調用熱交換器と、庫内を冷却するための冷却用熱交換器と、冷媒を膨張させる第 1 および第 2 膨張機構とを有する冷媒回路と、少なくとも前記第 2 圧縮機の故障を検出する故障検出手段とを備え、前記第 1 圧縮機および前記第 2 圧縮機を運転させて行う冷凍運転であって、前記第 1 圧縮機および前記第 2 圧縮機から吐出された冷媒を前記熱源側熱交換器で凝縮させ、前記第 2 膨張機構で膨張させ、前記冷却用熱交換器で蒸発させ、前記第 1 圧縮機および前記第 2 圧縮機に戻す冷凍運転と、前記第 1 圧縮機と前記第 2 圧縮機と前記第 3 圧縮機とを運転させて行う冷房冷凍運転であって、前記第 1 圧縮機と前記第 2 圧縮機と前記第 3 圧縮機とから吐出された冷媒を前記熱源側熱交換器で凝縮させ、当該凝縮冷媒の一部を前記第 1 膨張機構により第 1 低圧圧力にまで減圧し、前記空調用熱交換器で蒸発させ、前記第 3 圧縮機に戻す一方、他の凝縮冷媒を前記第 2 膨張機構によって前記第 1 低圧圧力より低い第 2 低圧圧力にまで減圧し、前記冷却用熱交換器で蒸発させ、前記第 1 圧縮機および前記第 2 圧縮機に戻す冷房冷凍運転とを少なくとも実行自在な冷凍装置であって、前記冷媒回路は、前記第 1 圧縮機および前記第 2 圧縮機の吸入側配管から前記第 3 圧縮機の吸入側配管に向かって冷媒を導く冷媒配管と、当該冷媒配管に設けられ
20
25

た流路開閉手段とを更に備え、前記冷房冷凍運転中に前記第 2 圧縮機の故障を検出すると、前記流路開閉手段を開口させ、前記第 1 圧縮機および前記第 3 圧縮機から吐出された冷媒を前記熱源側熱交換器で凝縮させ、前記第 1 膨張機構および前記第 2 膨張機構でそれぞれ前記第 1 低圧圧力よりも低い所定圧力にまで減圧し、前記空調用熱交換器および前記冷却用熱交換器でそれぞれ蒸発させ、前記第 1 圧縮機および前記第 3 圧縮機に戻すことによって、冷房冷凍運転を継続するものである。

第 4 の冷凍装置は、互いに並列に設けられた第 1、第 2 および第 3 圧縮機と、熱源側熱交換器と、室内を空調するための空調用熱交換器と、庫内を冷却するための冷却用熱交換器と、冷媒を膨張させる第 1 および第 2 膨張機構とを有する冷媒回路と、少なくとも前記第 3 圧縮機の故障を検出する故障検出手段とを備え、前記第 1 圧縮機および前記第 2 圧縮機を運転させて行う冷凍運転であって、前記第 1 圧縮機および前記第 2 圧縮機から吐出された冷媒を前記熱源側熱交換器で凝縮させ、前記第 2 膨張機構で膨張させ、前記冷却用熱交換器で蒸発させ、前記第 1 圧縮機および前記第 2 圧縮機に戻す冷凍運転と、前記第 1 圧縮機と前記第 2 圧縮機と前記第 3 圧縮機とを運転させて行う冷房冷凍運転であって、前記第 1 圧縮機と前記第 2 圧縮機と前記第 3 圧縮機とから吐出された冷媒を前記熱源側熱交換器で凝縮させ、当該凝縮冷媒の一部を前記第 1 膨張機構により第 1 低圧圧力にまで減圧し、前記空調用熱交換器で蒸発させ、前記第 3 圧縮機に戻す一方、他の凝縮冷媒を前記第 2 膨張機構によって前記第 1 低圧圧力より低い第 2 低圧圧力にまで減圧し、前記冷却用熱交換器で蒸発させ、前記第 1 圧縮機および前記第 2 圧縮機に戻す冷房冷凍運転とを少なくとも実行自在な冷凍装置であって、前記冷媒回路は、前記第 3 圧縮機の吸入側配管から前記第 1 圧縮機および前記第 2 圧縮機の吸入側配管に向かって冷媒を導く冷媒配管と、当該冷媒配管に設けられた流路開閉手段とを更に備え、前記冷房冷凍運転中に前記第 3 圧縮機の故障を検出すると、前記流路開閉手段を開口させ、前記第 1 圧縮機および前記第 2 圧縮機から吐出された冷媒を前記熱源側熱交換器で凝縮させ、前記第 1 膨張機構および前記第 2 膨張機構でそれぞれ前記第 1 低圧圧力よりも低い所定圧力にまで減圧し、前記空調用熱交換器および前記冷却用熱交換器でそれぞれ蒸発させ、前記第 1 圧縮機および前記第 2

圧縮機に戻すことによって、冷房冷凍運転を継続するものである。

第5の冷凍装置は、互いに並列に設けられた第1、第2および第3圧縮機と、熱源側熱交換器と、室内を空調するための空調用熱交換器と、庫内を冷却するための冷却用熱交換器と、冷媒を膨張させる第1および第2膨張機構とを有する冷媒回路と、少なくとも前記第2圧縮機の故障を検出する故障検出手段とを備え、前記第2圧縮機および前記第3圧縮機を運転させて行う暖房運転であって、前記第2圧縮機および前記第3圧縮機から吐出された冷媒を前記空調用熱交換器で凝縮させ、前記第1膨張機構で膨張させ、前記熱源側熱交換器で蒸発させ、前記第2圧縮機および前記第3圧縮機に戻す暖房運転と、前記第1圧縮機および前記第2圧縮機を運転させて行う冷凍運転であって、前記第1圧縮機および前記第2圧縮機から吐出された冷媒を前記熱源側熱交換器で凝縮させ、前記第2膨張機構で膨張させ、前記冷却用熱交換器で蒸発させ、前記第1圧縮機および前記第2圧縮機に戻す冷凍運転とを少なくとも実行自在な冷凍装置であって、前記暖房運転中に前記第2圧縮機の故障を検出すると、当該第2圧縮機の代わりに前記第1圧縮機を運転させることによって暖房運転を継続するものである。

第6の冷凍装置は、互いに並列に設けられた第1、第2および第3圧縮機と、熱源側熱交換器と、室内を空調するための空調用熱交換器と、庫内を冷却するための冷却用熱交換器と、冷媒を膨張させる第1および第2膨張機構とを有する冷媒回路と、少なくとも前記第2圧縮機の故障を検出する故障検出手段とを備え、前記第2圧縮機および前記第3圧縮機を運転させて行う暖房運転であって、前記第2圧縮機および前記第3圧縮機から吐出された冷媒を前記空調用熱交換器で凝縮させ、前記第1膨張機構で膨張させ、前記熱源側熱交換器で蒸発させ、前記第2圧縮機および前記第3圧縮機に戻す暖房運転と、前記第1圧縮機および前記第2圧縮機を運転させて行う暖房冷凍運転であって、前記第1圧縮機および前記第2圧縮機から吐出された冷媒の一部を前記空調用熱交換器で凝縮させる一方、他の吐出冷媒を前記熱源側熱交換器で凝縮させ、当該両冷媒を前記第2膨張機構で膨張させ、前記冷却用熱交換器で蒸発させ、前記第1圧縮機および前記第2圧縮機に戻す暖房冷凍運転とを少なくとも実行自在な冷凍装

置であって、前記冷媒回路は、前記第 1 圧縮機および前記第 2 圧縮機の吸入側配管から前記第 3 圧縮機の吸入側配管に向かって冷媒を導く冷媒配管と、当該冷媒配管に設けられた流路開閉手段とを更に備え、前記暖房冷凍運転中に前記第 2 圧縮機の故障を検出すると、前記流路開閉手段を開口させるとともに、当該第 2 圧縮機の代わりに前記第 3 圧縮機を運転させることによって暖房冷凍運転を継続するものである。

第 7 の冷凍装置は、前記第 1 ～第 6 の冷凍装置において、冷却用熱交換器は、冷蔵用熱交換器と冷凍用熱交換器とを備え、冷媒回路は、前記冷凍用熱交換器の下流側に設けられ、当該冷凍用熱交換器内の冷媒圧力を前記冷蔵用熱交換器内の冷媒圧力よりも低くする補助圧縮機を備えているものである。

第 8 の冷凍装置は、第 7 の冷凍装置において、一端が補助圧縮機(53)の吐出側に接続され且つ他端が補助圧縮機(53)の吸入側に接続され、前記補助圧縮機(53)の故障時に前記補助圧縮機(53)をバイパスするように冷媒を流すバイパス通路(59)を備えているものである。

第 1 の冷凍装置では、冷房運転中に第 2 圧縮機が故障すると、その代わりに第 1 圧縮機が駆動する。そして、第 1 圧縮機および第 3 圧縮機から吐出された冷媒は、熱源側熱交換器で凝縮し、第 1 膨張機構で膨張し、空調用熱交換器で蒸発し、第 1 圧縮機および第 3 圧縮機に戻る循環動作を行う。これにより、冷房能力を維持しつつ冷房運転を継続することができる。

第 2 の冷凍装置では、冷凍運転中に第 2 圧縮機が故障すると、流路開閉手段が開口し、第 3 圧縮機が駆動する。そして、第 1 圧縮機および第 3 圧縮機から吐出された冷媒は、熱源側熱交換器で凝縮し、第 2 膨張機構で膨張し、冷却用熱交換器で蒸発し、第 1 圧縮機および第 3 圧縮機に戻る循環動作を行う。これにより、冷凍能力を維持しつつ冷凍運転を継続することができる。

第 3 の冷凍装置では、冷房冷凍運転中に第 2 圧縮機が故障すると、流路開閉手段が開口する。そして、第 1 圧縮機および第 3 圧縮機から吐出された冷媒は、熱源側熱交換器で凝縮し、第 1 膨張機構および第 2 膨張機構でそれぞれ減圧され、空調用熱交換器および冷却用熱交換器でそれぞれ蒸発し、第 1 圧縮機および第 3 圧縮機に戻る循環

動作を行う。これにより、冷却用熱交換器の冷媒循環量は維持される。一方、空調用熱交換器の冷媒循環量は減少する。しかし、空調用熱交換器の冷媒圧力は低下するため、空調用熱交換器における冷媒の蒸発温度は低下する。したがって、冷媒循環量は減少するものの、空調用熱交換器の冷房能力の低下は抑制される。このようにして、

5 少なくとも冷凍能力を維持しつつ冷房冷凍運転を継続することができる。

第4の冷凍装置では、冷房冷凍運転中に第3圧縮機が故障すると、流路開閉手段が開口し、第1圧縮機および第2圧縮機から吐出された冷媒は、熱源側熱交換器で凝縮し、第1膨張機構および第2膨張機構でそれぞれ減圧され、空調用熱交換器および冷却用熱交換器でそれぞれ蒸発し、第1圧縮機および第2圧縮機に戻る循環動作を行う。

10 このことにより、上記第3の冷凍装置と同様、少なくとも冷凍能力を維持しつつ冷房冷凍運転を継続することができる。

第5の冷凍装置では、暖房運転中に第2圧縮機が故障すると、その代わりに第1圧縮機が駆動する。そして、第1圧縮機および第3圧縮機から吐出された冷媒は、空調用熱交換器で凝縮し、第1膨張機構で膨張し、熱源側熱交換器で蒸発し、第1圧縮機

15 および第3圧縮機に戻る循環動作を行う。これにより、暖房能力を維持しつつ暖房運転を継続することができる。

第6の冷凍装置では、暖房冷凍運転中に第2圧縮機が故障すると、流路開閉手段が開口し、第3圧縮機が駆動する。そして、第1圧縮機および第3圧縮機から吐出された冷媒の一部は空調用熱交換器で凝縮する一方、他の吐出冷媒は熱源側熱交換器で凝縮し、更に両冷媒は第2膨張機構で膨張し、冷却用熱交換器で蒸発し、第1圧縮機お

20 よび第3圧縮機に戻る循環動作を行う。これにより、少なくとも冷凍能力を維持しつつ暖房冷凍運転を継続することができる。

第7の冷凍装置では、冷却用熱交換器が蒸発温度の異なる2種類の熱交換器（冷蔵用熱交換器と冷凍用熱交換器）を備えており、2種類の冷却温度で冷却対象物を冷却

25 することができる。

第8の冷凍装置では、補助圧縮機が故障した場合に、冷媒はバイパス通路を通じて補助圧縮機をバイパスするので、冷媒流通の円滑化を図ることができる。

以上のように、本発明によれば、1 台の圧縮機が故障したとしても、大きな能力低下を伴わずに所定の運転を継続することができる。従って、装置の信頼性を向上させることができる。

- 特に、冷却用熱交換器で庫内を冷却する運転（冷凍運転、冷房冷凍運転または暖房
5 冷凍運転）中に圧縮機が故障した場合、冷却用熱交換器の冷却能力を低下させることなく上記運転を継続することができるので、冷却対象物の品質低下等を防止することができる。

図面の簡単な説明

- 10 図 1 は、冷凍装置の冷媒回路図である。
図 2 は、冷房運転の冷媒循環を示す冷媒回路図である。
図 3 は、冷房運転の制御フローチャートである。
図 4 は、第 1 容量制御を説明するための図である。
図 5 は、圧縮機故障時の冷房運転の冷媒循環を示す冷媒回路図である。
15 図 6 は、第 2 容量制御を説明するための図である。
図 7 は、冷凍運転の冷媒循環を示す冷媒回路図である。
図 8 は、冷凍運転の制御フローチャートである。
図 9 は、圧縮機故障時の冷凍運転の冷媒循環を示す冷媒回路図である。
図 10 は、冷房冷凍運転の冷媒循環を示す冷媒回路図である。
20 図 11 は、冷凍サイクルを説明するモリエル線図である。
図 12 は、圧縮機故障時の冷房冷凍運転の冷媒循環を示す冷媒回路図である。
図 13 は、圧縮機故障時の冷房冷凍運転の制御フローチャートである。
図 14 は、圧縮機故障時の冷房冷凍運転の制御フローチャートである。
図 15 は、暖房運転の冷媒循環を示す冷媒回路図である。
25 図 16 は、暖房運転の制御フローチャートである。
図 17 は、圧縮機故障時の暖房運転の冷媒循環を示す冷媒回路図である。
図 18 は、暖房冷凍運転の冷媒循環を示す冷媒回路図である。

図 19 は、暖房冷凍運転の制御フローチャートである。

図 20 は、圧縮機故障時の暖房冷凍運転の冷媒循環を示す冷媒回路図である。

発明を実施するための最良の形態

5 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

ー冷凍装置の全体構成ー

図 1 に示すように、実施形態に係る冷凍装置 (1) は、コンビニエンスストアに設置された冷凍装置であって、庫内であるショーケースの冷却と室内である店内の冷暖房とを行うためのものである。

10 冷凍装置 (1) は、室外ユニット (1A) と室内ユニット (1B) と冷蔵ユニット (1C) と冷凍ユニット (1D) とを有し、蒸気圧縮式冷凍サイクルを行う冷媒回路 (1E) を備えている。

室内ユニット (1B) は、冷房運転と暖房運転とを選択的に行うように構成され、例えば、売場などに設置される。冷蔵ユニット (1C) は、冷蔵用のショーケースに設置
15 されており、当該ショーケースの庫内空気を冷却する。冷凍ユニット (1D) は、冷凍用のショーケースに設置されており、当該ショーケースの庫内空気を冷却する。

ー室外ユニットー

室外ユニット (1A) は、ノンインバータ圧縮機 (2A) と第 1 インバータ圧縮機 (2B) と第 2 インバータ圧縮機 (2C) とを備えると共に、第 1 四路切換弁 (3A) 及び第 2
20 四路切換弁 (3B) と、熱源側熱交換器である室外熱交換器 (4) とを備えている。

上記各圧縮機 (2A, 2B, 2C) は、例えば、密閉型の高圧ドーム型スクロール圧縮機で構成されている。ノンインバータ圧縮機 (2A) は、電動機が常に一定回転数で駆動する一定容量式のものである。第 1 インバータ圧縮機 (2B) 及び第 2 インバータ圧縮機 (2C) は、電動機がインバータ制御されて容量が段階的又は連続的に変更可能な
25 圧縮機である。

ノンインバータ圧縮機 (2A) と第 1 インバータ圧縮機 (2B) と第 2 インバータ圧縮機 (2C) とは、2 系統の圧縮機構、すなわち第 1 系統の圧縮機構 (2D) と第 2 系

統の圧縮機構（2E）を構成している。これら2系統の圧縮機構（2D,2E）を構成する圧縮機のパターンは、適宜変更される。つまり、ノンインバータ圧縮機（2A）と第1インバータ圧縮機（2B）とが第1系統の圧縮機構（2D）を構成し、且つ第2インバータ圧縮機（2C）が第2系統の圧縮機構（2E）を構成する場合と、ノンインバータ圧縮機（2A）が第1系統の圧縮機構（2D）を構成し、且つ第1インバータ圧縮機（2B）と第2インバータ圧縮機（2C）とが第2系統の圧縮機構（2E）を構成する場合とがある。

ノンインバータ圧縮機（2A）、第1インバータ圧縮機（2B）及び第2インバータ圧縮機（2C）の各吐出管（5a, 5b, 5c）は、1つの高圧ガス管（8）に接続され、高圧ガス管（8）は第1四路切換弁（3A）の第1ポートに接続されている。どの圧縮機からも起動が可能のように、ノンインバータ圧縮機（2A）の吐出管（5a）、第1インバータ圧縮機（2B）の吐出管（5b）及び第2インバータ圧縮機（2C）の吐出管（5c）には、それぞれ逆止弁（7）が設けられている。

室外熱交換器（4）のガス側端部は、室外ガス管（9）によって第1四路切換弁（3A）の第2ポートに接続されている。室外熱交換器（4）の液側端部には、液ラインである液管（10）の一端が接続されている。液管（10）の途中にはレシーバ（14）が設けられており、液管（10）の他端は、第1連絡液管（11）と第2連絡液管（12）とに分岐している。

室外熱交換器（4）の種類は特に限定されるものではなく、例えば、クロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型熱交換器等を好適に用いることができる。室外熱交換器（4）の近傍には、室外ファン（4F）が配置されている。

ノンインバータ圧縮機（2A）及び第1インバータ圧縮機（2B）の各吸入管（6a, 6b）は、低圧ガス管（15）に接続されている。第2インバータ圧縮機（2C）の吸入管（6c）は、第2四路切換弁（3B）の第3ポートに接続されている。

第1四路切換弁（3A）の第4ポートには、連絡ガス管（17）が接続されている。第1四路切換弁（3A）の第3ポートは、接続管（18）によって第2四路切換弁（3B）の第4ポートに接続されている。第2四路切換弁（3B）の第1ポートは、補助ガス管

(19) によって第2インバータ圧縮機(2C)の吐出管(5c)に接続されている。第2四路切換弁(3B)の第2ポートは、常時閉塞されている閉鎖ポートとなっている。つまり、第2四路切換弁(3B)は、3つのポートを適宜接続する流路切換弁である。したがって、第2四路切換弁(3B)の代わりに三路切換弁を用いることも可能である。

- 5 第1四路切換弁(3A)は、高圧ガス管(8)と室外ガス管(9)とが連通し且つ接続管(18)と連絡ガス管(17)とが連通する第1状態(図1実線参照)と、高圧ガス管(8)と連絡ガス管(17)とが連通し、且つ接続管(18)と室外ガス管(9)とが連通する第2状態(図1破線参照)とに切り換わるように構成されている。

- 10 また、第2四路切換弁(3B)は、補助ガス管(19)と閉鎖ポートとが連通し、且つ接続管(18)と第2インバータ圧縮機(2C)の吸入管(6c)とが連通する第1状態(図1実線参照)と、補助ガス管(19)と接続管(18)とが連通し、且つ吸入管(6c)と閉塞ポートとが連通する第2状態(図1破線参照)とに切り換わるように構成されている。

- 15 上記各吐出管(5a, 5b, 5c)と高圧ガス管(8)と室外ガス管(9)とは、冷房運転時の高圧ガスライン(1L)を構成している。一方、低圧ガス管(15)と第1系統の圧縮機構(2D)の各吸入管(6a, 6b)とは、第1の低圧ガスライン(1M)を構成している。また、連絡ガス管(17)と第2系統の圧縮機構(2E)の吸入管(6c)とは、冷房運転時の第2の低圧ガスライン(1N)を構成している。

- 20 第1連絡液管(11)と第2連絡液管(12)と連絡ガス管(17)と低圧ガス管(15)とは、室外ユニット(1A)から外部に延長され、それぞれ室外ユニット(1A)内に閉鎖弁(20)が設けられている。更に、第2連絡液管(12)の分岐側端部は、逆止弁(7)が室外ユニット(1A)内に設けられ、レシーバ(14)から閉鎖弁(20)に向かって冷媒が流れるように構成されている。

- 25 低圧ガス管(15)と第2インバータ圧縮機(2C)の吸入管(6c)との間には、補助ラインである連通管(21)が接続されている。連通管(21)は、ノンインバータ圧縮機(2A)と第1インバータ圧縮機(2B)と第2インバータ圧縮機(2C)との吸入側を互いに連通可能にしている。連通管(21)は、主管(22)と主管(22)から分岐さ

れた第1副管(23)及び第2副管(24)とを備えている。そして、主管(22)は、第2インバータ圧縮機(2C)の吸入管(6c)に接続されている。第1副管(23)及び第2副管(24)は、低圧ガス管(15)に接続されている。

第1副管(23)及び第2副管(24)には、開閉機構である電磁弁(7a, 7b)と逆止弁(7)とがそれぞれ設けられている。つまり、第1副管(23)は、ノンインバータ圧縮機(2A)および第1インバータ圧縮機(2B)の吸入側配管から第2インバータ圧縮機(2C)の吸入側配管に向かって冷媒を流通させるように構成されている。第2副管(24)は、第2インバータ圧縮機(2C)の吸入側配管からノンインバータ圧縮機(2A)および第1インバータ圧縮機(2B)の吸入側配管に向かって冷媒を流通させるように構成されている。

液管(10)には、レシーバ(14)をバイパスする補助液管(25)が接続されている。補助液管(25)では主として暖房時に冷媒が流れ、この補助液管(25)には膨張機構である室外膨張弁(26)が設けられている。液管(10)における室外熱交換器(4)とレシーバ(14)との間には、レシーバ(14)に向かう冷媒流れのみを許容する逆止弁(7)が設けられている。逆止弁(7)は、液管(10)における補助液管(25)の接続部とレシーバ(14)との間に位置している。

補助液管(25)と低圧ガス管(15)との間には、リキッドインジェクション管(27)が接続されている。リキッドインジェクション管(27)には、電磁弁(7c)が設けられている。また、レシーバ(14)の上部とノンインバータ圧縮機(2A)の吐出管(5a)との間には、ガス抜き管(28)が接続されている。ガス抜き管(28)には、レシーバ(14)から吐出管(5a)に向かう冷媒流れのみを許容する逆止弁(7)が設けられている。

高圧ガス管(8)には、オイルセパレータ(30)が設けられている。オイルセパレータ(30)には、油戻し管(31)の一端が接続されている。油戻し管(31)には電磁弁(7d)が設けられ、油戻し管(31)の他端はノンインバータ圧縮機(2A)の吸入管(6a)に接続されている。ノンインバータ圧縮機(2A)のドームと第2インバータ圧縮機(2C)の吸入管(6c)との間には、第1均油管(32)が接続されている。第1均

油管（32）には、ノンインバータ圧縮機（2A）から第2インバータ圧縮機（2C）に向かう油流れを許容する逆止弁（7）と電磁弁（7e）とが設けられている。

第1インバータ圧縮機（2B）のドームには、第2均油管（33）の一端が接続されている。第2均油管（33）の他端は、第1均油管（32）の逆止弁（7）と電磁弁（7e）

- 5 との間に接続されている。また、第2インバータ圧縮機（2C）のドームと低压ガス管（15）との間には、第3均油管（34）が接続されている。第3均油管（34）には、電磁弁（7f）が設けられている。

液管（10）には、床暖房回路（35）が接続されている。床暖房回路（35）は、床暖房熱交換器（36）と第1配管（37）と第2配管（38）とを備えている。第1配管（37）

10 の一端は、第1連絡液管（11）における逆止弁（7）と閉鎖弁（20）との間に接続され、他端が床暖房熱交換器（36）に接続されている。第2配管（38）の一端は、液管（10）における逆止弁（7）とレシーバ（14）との間に接続され、他端が床暖房熱交換器（36）に接続されている。床暖房熱交換器（36）は、コンビニエンスストアにおいて、店員が長時間作業する場所であるレジ（金銭支払い所）に配置されている。

- 15 第1配管（37）と第2配管（38）とには、閉鎖弁（20）が設けられ、第1配管（37）には、床暖房熱交換器（36）に向かう冷媒流れのみを許容する逆止弁（7）が設けられている。なお、床暖房熱交換器（36）は削減することも可能であり、床暖房熱交換器（36）を設けない場合には、第1配管（37）と第2配管（38）とが直接接続される。

ー室内ユニットー

- 20 室内ユニット（1B）は、利用側熱交換器である室内熱交換器（41）と膨張機構である室内膨張弁（42）とを備えている。室内熱交換器（41）のガス側には、連絡ガス管（17）が接続されている。一方、室内熱交換器（41）の液側には、室内膨張弁（42）を介して第2連絡液管（12）が接続されている。尚、室内熱交換器（41）の種類は特に限定されるものではなく、例えばクロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型熱
- 25 交換器を好適に用いることができる。室内熱交換器（41）の近傍には、利用側ファンである室内ファン（43）が配置されている。

ー冷蔵ユニットー

冷蔵ユニット（1C）は、冷却熱交換器である冷蔵熱交換器（45）と膨張機構である冷蔵膨張弁（46）とを備えている。冷蔵熱交換器（45）の液側には、電磁弁（7g）及び冷蔵膨張弁（46）を介して第1連絡液管（11）が接続されている。一方、冷蔵熱交換器（45）のガス側には、低压ガス管（15）が接続されている。

- 5 冷蔵熱交換器（45）は、第1系統の圧縮機構（2D）の吸込側に連通する一方、室内熱交換器（41）は、冷房運転時に第2インバータ圧縮機（2C）の吸込側に連通している。したがって、通常は、冷蔵熱交換器（45）の冷媒圧力（蒸発圧力）は室内熱交換器（41）の冷媒圧力（蒸発圧力）よりも低くなる。この結果、冷蔵熱交換器（45）の冷媒蒸発温度は、例えば、 -10°C となり、室内熱交換器（41）の冷媒蒸発温度は、
10 例えば、 $+5^{\circ}\text{C}$ となる。このように、冷媒回路（1E）は、いわゆる異温度蒸発の回路を構成している。

- 尚、冷蔵膨張弁（46）は、感温式膨張弁であって、感温筒が冷蔵熱交換器（45）のガス側に取り付けられている。冷蔵熱交換器（45）には、例えば、クロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型熱交換器を好適に用いることができる。冷蔵熱交換器（45）
15 の近傍には、冷却ファンである冷蔵ファン（47）が配置されている。

ー冷凍ユニットー

- 冷凍ユニット（1D）は、冷却熱交換器である冷凍熱交換器（51）と、膨張機構である冷凍膨張弁（52）と、冷凍圧縮機であるブースタ圧縮機（53）とを備えている。冷凍熱交換器（51）の液側には、第1連絡液管（11）から分岐した分岐液管（13）が電
20 磁弁（7h）及び冷凍膨張弁（52）を介して接続されている。

- 冷凍熱交換器（51）のガス側とブースタ圧縮機（53）の吸込側とは、接続ガス管（54）によって接続されている。ブースタ圧縮機（53）の吐出側には、低压ガス管（15）から分岐した分岐ガス管（16）が接続されている。分岐ガス管（16）には、逆止弁（7）とオイルセパレータ（55）とが設けられている。オイルセパレータ（55）と接続ガス
25 管（54）との間には、キャピラリチューブ（56）を有する油戻し管（57）が接続されている。

ブースタ圧縮機（53）は、冷凍熱交換器（51）の冷媒蒸発温度が冷蔵熱交換器（45）

の冷媒蒸発温度より低くなるように、第1系統の圧縮機構(2D)と共に冷媒を2段圧縮している。冷凍熱交換器(51)の冷媒蒸発温度は、例えば、 -40°C に設定されている。

5 なお、冷凍膨張弁(52)は、感温式膨張弁であって、感温筒が冷凍熱交換器(51)のガス側に取り付けられている。冷凍熱交換器(51)には、例えば、クロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型熱交換器を好適に用いることができる。冷凍熱交換器(51)には、冷却ファンである冷凍ファン(58)が近接して配置されている。

10 また、ブースタ圧縮機(53)の吸込側である接続ガス管(54)とブースタ圧縮機(53)の吐出側である分岐ガス管(16)の逆止弁(7)の下流側との間には、逆止弁(7)を有するバイパス管(59)が接続されている。バイパス管(59)は、ブースタ圧縮機(53)が故障等により停止した時に、ブースタ圧縮機(53)をバイパスさせるように冷媒を流すものである。

—制御系統—

15 冷媒回路(1E)には、各種センサ及び各種スイッチが設けられている。室外ユニット(1A)の高圧ガス管(8)には、高圧冷媒圧力を検出する圧力検出手段である高圧圧力センサ(61)と、高圧冷媒温度を検出する温度検出手段である吐出温度センサ(62)とが設けられている。第2インバータ圧縮機(2C)の吐出管(5c)には、高圧冷媒温度を検出する温度検出手段である吐出温度センサ(63)が設けられている。また、ノンインバータ圧縮機(2A)、第1インバータ圧縮機(2B)及び第2インバータ圧縮機
20 (2C)の各吐出管(5a, 5b, 5c)には、高圧冷媒圧力が所定値以上になると作動する圧力スイッチ(64)が設けられている。

25 第1インバータ圧縮機(2B)及び第2インバータ圧縮機(2C)の各吸入管(6b, 6c)には、低圧冷媒圧力を検出する圧力検出手段である低圧圧力センサ(65, 66)と、低圧冷媒温度を検出する温度検出手段である吸入温度センサ(67, 68)とが設けられている。

室外熱交換器(4)には、室外熱交換器(4)における冷媒温度である蒸発温度又は凝縮温度を検出する温度検出手段である室外熱交温度センサ(69)が設けられている。

また、室外ユニット（1A）には、室外空気温度を検出する温度検出手段である外気温センサ（70）が設けられている。

室内熱交換器（41）には、室内熱交換器（41）における冷媒温度である凝縮温度又は蒸発温度を検出する温度検出手段である室内熱交換温度センサ（71）が設けられている。
5 室内熱交換器（41）のガス側には、ガス冷媒温度を検出する温度検出手段であるガス温度センサ（72）が設けられている。また、室内ユニット（1B）には、室内空気温度を検出する温度検出手段である室温センサ（73）が設けられている。

冷蔵ユニット（1C）には、冷蔵用のショーケース内の庫内温度を検出する温度検出手段である冷蔵温度センサ（74）が設けられている。冷凍ユニット（1D）には、冷凍
10 用のショーケース内の庫内温度を検出する温度検出手段である冷凍温度センサ（75）が設けられている。

床暖房回路（35）の第2配管（38）には、床暖房熱交換器（36）を流れた後の冷媒温度を検出する温度検出手段である液温センサ（76）が設けられている。

各種センサ及び各種スイッチの出力信号は、コントローラ（80）に入力されている。

15 コントローラ（80）は、第1インバータ圧縮機（2B）及び第2インバータ圧縮機（2C）の容量等を制御するように構成されている。

また、コントローラ（80）は、各圧縮機（2A,2B,2C）の故障を検出する故障検出部を有している。圧縮機の故障検出に関しては、周知の技術を用いることができ、例えば、各圧縮機（2A,2B,2C）の過電流や吐出冷媒温度等に基づいて故障を検出すること
20 ができる。故障の判定方法についても特に限定はなく、例えば、圧縮機にまつわる異常が起動時に連続5回発生すれば故障と判断するようにしてもよい。

コントローラ（80）は、上記の圧縮機の故障検出のみならず、下記の種々の運転を実行すると共に、それらの運転の切換制御をも実行するように構成されている。

ー冷房運転ー

25 冷房運転は、室内ユニット（1B）の冷房のみを行う運転である。この冷房運転時は、図2に示すように、ノンインバータ圧縮機（2A）が第1系統の圧縮機構（2D）を構成し、第1インバータ圧縮機（2B）と第2インバータ圧縮機（2C）とが第2系統の

圧縮機構（2E）を構成する。そして、上記第2系統の圧縮機構（2E）である第1インバータ圧縮機（2B）及び第2インバータ圧縮機（2C）のみを駆動する。

第1四路切換弁（3A）及び第2四路切換弁（3B）は、図2の実線で示すように、それぞれ第1の状態に切り換わる。連通管（21）の第2副管（24）の電磁弁（7b）は
5 開口している。連通管（21）の第1副管（23）の電磁弁（7a）、室外膨張弁（26）、冷蔵ユニット（1C）の電磁弁（7g）及び冷凍ユニット（1D）の電磁弁（7h）は閉鎖している。

この状態において、第1インバータ圧縮機（2B）及び第2インバータ圧縮機（2C）から吐出された冷媒は、第1四路切換弁（3A）から室外ガス管（9）を経て室外熱交換器（4）に流入し、室外熱交換器（4）において凝縮する。凝縮した液冷媒は、液管
10 （10）を流れ、レシーバ（14）を経て第2連絡液管（12）を流れ、室内膨張弁（42）で膨張し、室内熱交換器（41）において蒸発する。蒸発したガス冷媒は、連絡ガス管（17）から第1四路切換弁（3A）及び第2四路切換弁（3B）を経て第2インバータ圧縮機（2C）の吸入管（6c）を流れ、第1インバータ圧縮機（2B）及び第2インバータ圧縮機（2C）に戻る。このような冷媒循環が繰り返され、室内である店内の冷房が行われる。
15

この冷房運転においては、圧縮機（2B,2C）は、図3に示すように制御される。この制御では、次の2つの判定が行われる。つまり、ステップS T 1 1において、室温センサ（73）が検出する室内温度 T_r が設定温度 T_{set} に 3°C を加算した温度より高い
20 という条件1を充足しているか否かを判定する。ステップS T 1 2において、室内温度 T_r が設定温度 T_{set} より低いという条件2を充足しているか否かを判定する。

そして、ステップS T 1 1の条件1を充足している場合、ステップS T 1 3に移り、第1インバータ圧縮機（2B）又は第2インバータ圧縮機（2C）の能力を上げてリターンする。上記ステップS T 1 1の条件1を充足せず、ステップS T 1 2の条件2を
25 充足している場合、ステップS T 1 4に移り、第1インバータ圧縮機（2B）又は第2インバータ圧縮機（2C）の能力を下げてリターンする。また、上記ステップS T 1 2の条件2を充足していない場合、現在の圧縮機能力で充足しているので、リターンし、

上述の動作を繰り返す。

本冷房運転では、ステップ S T 1 3 および S T 1 4 における圧縮機の容量制御は、以下のようにして行われる。すなわち、上記の圧縮機容量の増大制御では、図 4 に示すように、先ず、一方のインバータ圧縮機（ここでは第 1 インバータ圧縮機（2B）とする）を停止状態から最低容量に上昇させた後（A 点参照）、このインバータ圧縮機（2B）を最低容量に維持したまま、他のインバータ圧縮機（ここでは第 2 インバータ圧縮機（2C））を停止状態から駆動し、容量を増大させる。その後、更に負荷が増加すると、第 2 インバータ圧縮機（2C）を最大容量に維持したまま（B 点参照）、第 1 インバータ圧縮機（2B）の容量を増大させる。これに対し、圧縮機容量の減少制御は、
5
10 上述の増大制御と逆の手順で行われる制御である。なお、以下では、上記の圧縮機の容量制御、すなわち、両方の圧縮機がインバータ圧縮機であるときの容量制御を、特に「第 1 容量制御」と呼ぶこととする。

なお、室内膨張弁（42）の開度は、室内熱交換温度センサ（71）とガス温センサ（72）の検出温度に基づいて過熱度制御される。

15 ー圧縮機故障時の冷房運転ー

本冷凍装置（1）では、上記冷房運転中に第 1 インバータ圧縮機（2B）または第 2 インバータ圧縮機（2C）のいずれかに故障が発生すると、故障した圧縮機の代わりにノンインバータ圧縮機（2A）を駆動し、冷房運転を継続する。

例えば、前記冷房運転中に第 1 インバータ圧縮機（2B）が故障すると、コントローラ（80）はその故障を検出し、当該圧縮機（2B）の運転を中止する。そして、運転していなかったノンインバータ圧縮機（2A）を起動する。つまり、故障した圧縮機（2B）の代わりにノンインバータ圧縮機（2A）を運転させる。その結果、冷媒は図 5 に示すように循環する。つまり、ノンインバータ圧縮機（2A）および第 2 インバータ圧縮機（2C）から吐出された冷媒は、室外熱交換器（4）において凝縮し、室内膨張弁（42）で膨張し、室内熱交換器（41）において蒸発し、ノンインバータ圧縮機（2A）および第 2 インバータ圧縮機（2C）に戻る循環動作を行う。
20
25

本運転においては、圧縮機の容量制御は以下のようにして行われる。すなわち、図

6 に示すように、負荷が小さいときには、先ずノンインバータ圧縮機 (2A) を停止した状態でインバータ圧縮機 (本運転では、第 2 インバータ圧縮機 (2C)) を駆動し (A 点参照)、容量を上昇させる。この第 2 インバータ圧縮機 (2C) が最大容量に上昇した後 (B 点参照)、更に負荷が増大すると、ノンインバータ圧縮機 (2A) を駆動させると同時に第 2 インバータ圧縮機 (2C) を最低容量に減少させる (C 点参照)。その後、更に負荷が増加すると、第 2 インバータ圧縮機 (2C) の容量を上昇させる。一方、圧縮機容量の減少制御は、上述の増大制御と逆の手順にて行われる。なお、以下では、上記の圧縮機の容量制御、すなわち、一方の圧縮機がノンインバータ圧縮機であり且つ他方の圧縮機がインバータ圧縮機であるときの容量制御を、特に「第 2 容量制御」と呼ぶこととする。

なお、冷房運転中に第 2 インバータ圧縮機 (2C) が故障した場合であっても、上記と同様にして冷房運転を継続することができる。

以上のように、本冷凍装置 (1) によれば、冷房運転中に 1 台の圧縮機が故障したとしても、冷房運転を中止することなく且つ冷房能力の不足を招くことなく、冷房運転をそのまま継続することができる。

－冷凍運転－

冷凍運転は、冷蔵ユニット (1C) と冷凍ユニット (1D) の冷却のみを行う運転である。冷凍運転時は、図 7 に示すように、ノンインバータ圧縮機 (2A) と第 1 インバータ圧縮機 (2B) とが第 1 系統の圧縮機構 (2D) を構成し、第 2 インバータ圧縮機 (2C) が第 2 系統の圧縮機構 (2E) を構成する。そして、上記第 1 系統の圧縮機構 (2D) であるノンインバータ圧縮機 (2A) 及び第 1 インバータ圧縮機 (2B) のみを駆動すると共に、ブースタ圧縮機 (53) も駆動する。

また、第 1 四路切換弁 (3A) は、図 7 の実線で示すように、第 1 の状態に切り換わる。冷蔵ユニット (1C) の電磁弁 (7g) 及び冷凍ユニット (1D) の電磁弁 (7h) は開口している。連通管 (21) の 2 つの電磁弁 (7a, 7b)、室外膨張弁 (26) 及び室内膨張弁 (42) は閉鎖している。

この状態において、ノンインバータ圧縮機 (2A) 及び第 1 インバータ圧縮機 (2B)

から吐出された冷媒は、第1四路切換弁(3A)から室外ガス管(9)を経て室外熱交換器(4)に流れて凝縮する。凝縮した液冷媒は、液管(10)を流れ、レシーバ(14)を経て第1連絡液管(11)を流れ、一部が冷蔵膨張弁(46)を経て冷蔵熱交換器(45)において蒸発する。

- 5 一方、第1連絡液管(11)を流れる他の液冷媒は、分岐液管(13)を流れ、冷凍膨張弁(52)を経て冷凍熱交換器(51)において蒸発する。この冷凍熱交換器(51)で蒸発したガス冷媒は、ブースタ圧縮機(53)に吸引されて圧縮され、分岐ガス管(16)に吐出される。

- 10 冷蔵熱交換器(45)で蒸発したガス冷媒とブースタ圧縮機(53)から吐出したガス冷媒とは、低压ガス管(15)で合流し、ノンインバータ圧縮機(2A)及び第1インバータ圧縮機(2B)に戻る。このような循環動作が繰り返され、冷蔵用のショーケースと冷凍用のショーケースである庫内の冷却が行われる。

- 15 このように、冷凍熱交換器(51)を流出した冷媒はブースタ圧縮機(53)で吸引されるので、冷凍熱交換器(51)における冷媒圧力は、冷蔵熱交換器(45)における冷媒圧力より低压となる。この結果、例えば、冷凍熱交換器(51)における冷媒温度(蒸発温度)は -40°C となり、冷蔵熱交換器(45)における冷媒温度(蒸発温度)は -10°C となり、異なる冷却温度で冷却が行われることになる。

- 20 この冷凍運転時における圧縮機容量は、図8に示すように制御され、この制御では、次の2つの判定が行われる。つまり、ステップST21において、低压圧力センサ(65, 66)が検出する低压冷媒圧力LPが 392 kPa より高いという条件1を充足しているか否かを判定する。ステップST22において、低压冷媒圧力LPが 245 kPa より低いという条件2を充足しているか否かを判定する。

- 25 そして、ステップST21の条件1を充足している場合、ステップST23に移り、第1インバータ圧縮機(2B)又はノンインバータ圧縮機(2A)の能力を上げてリターンする。上記ステップST21の条件1を充足せず、ステップST22の条件2を充足している場合、ステップST24に移り、第1インバータ圧縮機(2B)又はノンインバータ圧縮機(2A)の能力を下げリターンする。また、ステップST22の条

件 2 を充足していない場合、現在の圧縮機能力で充足しているので、リターンし、上述の動作を繰り返す。

本運転では、ノンインバータ圧縮機（2A）と第 1 インバータ圧縮機（2B）とが運転を行うので、ステップ S T 2 3 および S T 2 4 においては、前述の第 2 容量制御が行われる（図 6 参照）。

また、冷蔵膨張弁（46）及び冷凍膨張弁（52）の開度に関しては、感温筒による過熱度制御が行われる。以下、各運転で同様である。

－圧縮機故障時の冷凍運転－

本冷凍装置（1）では、上記冷凍運転中にノンインバータ圧縮機（2A）または第 1
10 インバータ圧縮機（2B）が故障すると、第 2 インバータ圧縮機（2C）を駆動するとともに、第 1 副管（23）の電磁弁（7a）を開口させ、冷凍運転を継続する。

具体的には、前記冷凍運転中に第 1 インバータ圧縮機（2B）が故障すると、コントローラ（80）はその故障を検出し、当該圧縮機（2B）の運転を中止する。そして、運転していなかった第 2 インバータ圧縮機（2C）を起動するとともに電磁弁（7a）を開
15 口させる。その結果、冷媒は図 9 に示すように循環する。つまり、ノンインバータ圧縮機（2A）および第 2 インバータ圧縮機（2C）から吐出された冷媒は、室外熱交換器（4）において凝縮し、冷蔵膨張弁（46）および冷凍膨張弁（52）のそれぞれで膨張し、冷蔵熱交換器（45）および冷凍熱交換器（51）のそれぞれで蒸発し、ノンイン
バータ圧縮機（2A）および第 2 インバータ圧縮機（2C）に戻る循環動作を行う。

20 ノンインバータ圧縮機（2A）および第 2 インバータ圧縮機（2C）の制御に関しては、前述の第 2 容量制御が行われる（図 6 参照）。

一方、前記冷凍運転中にノンインバータ圧縮機（2A）が故障すると、コントローラ（80）はその故障を検出し、当該圧縮機（2A）の運転を中止する。そして、運転していなかった第 2 インバータ圧縮機（2C）を起動するとともに電磁弁（7a）を開口させ
25 る。この場合、第 1 インバータ圧縮機（2B）および第 2 インバータ圧縮機（2C）から吐出された冷媒は、室外熱交換器（4）において凝縮し、冷蔵膨張弁（46）および冷凍膨張弁（52）のそれぞれで膨張し、冷蔵熱交換器（45）および冷凍熱交換器（51）

のそれぞれで蒸発し、第 1 インバータ圧縮機 (2B) および第 2 インバータ圧縮機 (2C) に戻る循環動作を行う。

第 1 インバータ圧縮機 (2B) および第 2 インバータ圧縮機 (2C) の制御に関しては、前述の第 1 容量制御が行われる (図 4 参照)。

- 5 したがって、冷凍運転中に 1 台の圧縮機が故障したとしても、冷凍運転を中止することなく且つ冷凍能力の不足を招くことなく、冷凍運転をそのまま継続することができる。

ー冷房冷凍運転ー

- 10 冷房冷凍運転は、室内ユニット (1B) の冷房と冷蔵ユニット (1C) 及び冷凍ユニット (1D) の冷却とを同時に行う運転である。この冷房冷凍運転では、図 10 に示すように、ノンインバータ圧縮機 (2A) と第 1 インバータ圧縮機 (2B) とが第 1 系統の圧縮機構 (2D) を構成し、第 2 インバータ圧縮機 (2C) が第 2 系統の圧縮機構 (2E) を構成する。そして、ノンインバータ圧縮機 (2A)、第 1 インバータ圧縮機 (2B) 及び第 2 インバータ圧縮機 (2C) を駆動すると共に、ブースタ圧縮機 (53) も駆動する。
- 15 第 1 四路切換弁 (3A) 及び第 2 四路切換弁 (3B) は、図 10 の実線で示すように、それぞれ第 1 の状態に切り換わる。冷蔵ユニット (1C) の電磁弁 (7g) 及び冷凍ユニット (1D) の電磁弁 (7h) は開口している。連通管 (21) の 2 つの電磁弁 (7a, 7b) 及び室外膨張弁 (26) は閉鎖している。

- 20 この状態において、ノンインバータ圧縮機 (2A) と第 1 インバータ圧縮機 (2B) と第 2 インバータ圧縮機 (2C) から吐出した冷媒は、高圧ガス管 (8) で合流し、第 1 四路切換弁 (3A) から室外ガス管 (9) を経て室外熱交換器 (4) において凝縮する。凝縮した液冷媒は、液管 (10) を流れ、レシーバ (14) を経て第 1 連絡液管 (11) と第 2 連絡液管 (12) とに分かれて流れる。

- 25 第 2 連絡液管 (12) を流れる液冷媒は、室内膨張弁 (42) で膨張し、室内熱交換器 (41) において蒸発する。蒸発したガス冷媒は、連絡ガス管 (17) から第 1 四路切換弁 (3A) 及び第 2 四路切換弁 (3B) を経て吸入管 (6c) を流れ、第 2 インバータ圧縮機 (2C) に戻る。

一方、第1連絡液管(11)を流れる液冷媒の一部は、冷蔵膨張弁(46)で膨張し、冷蔵熱交換器(45)において蒸発する。また、第1連絡液管(11)を流れる他の液冷媒は、分岐液管(13)を流れ、冷凍膨張弁(52)で膨張し、冷凍熱交換器(51)において蒸発する。この冷凍熱交換器(51)で蒸発したガス冷媒は、ブースタ圧縮機(53)に吸引されて圧縮され、分岐ガス管(16)に吐出される。

冷蔵熱交換器(45)で蒸発したガス冷媒とブースタ圧縮機(53)から吐出したガス冷媒とは、低压ガス管(15)で合流し、ノンインバータ圧縮機(2A)及び第1インバータ圧縮機(2B)に戻る。

このような循環動作が繰り返され、室内である店内の冷房と、冷蔵用のショーケースおよび冷凍用のショーケースである各庫内の冷却とが行われる。

次に、図11を参照しながら、冷房冷凍運転時の冷凍サイクルについて説明する。

第2インバータ圧縮機(2C)に吸入された冷媒は、A点まで圧縮される。また、ノンインバータ圧縮機(2A)及び第1インバータ圧縮機(2B)によって、冷媒はB点まで圧縮される。A点の冷媒とB点の冷媒とは合流し、凝縮してC点の冷媒となる。C点の冷媒の一部は、室内膨張弁(42)でD点まで減圧し、例えば、+5℃で蒸発し、E点で第2インバータ圧縮機(2C)に吸引される。

また、上記C点の冷媒の一部は、冷蔵膨張弁(46)でF点まで減圧し、例えば、-10℃で蒸発し、G点でノンインバータ圧縮機(2A)及び第1インバータ圧縮機(2B)に吸引される。

また、上記C点の冷媒の一部は、冷凍膨張弁(52)でH点まで減圧し、例えば、-40℃で蒸発し、I点でブースタ圧縮機(53)に吸引される。このブースタ圧縮機(53)でJ点まで圧縮された冷媒は、G点でノンインバータ圧縮機(2A)及び第1インバータ圧縮機(2B)に吸引される。

このように、冷媒回路(1E)の冷媒は、第1系統の圧縮機構(2D)と第2系統の圧縮機構(2E)とブースタ圧縮機(53)とにより圧縮され、合計3種類の蒸発温度で蒸発する。

－圧縮機故障時の冷房冷凍運転－

本冷凍装置（１）では、上記冷房冷凍運転中にノンインバータ圧縮機（２Ａ）または第１インバータ圧縮機（２Ｂ）が故障すると、第１副管（２３）の電磁弁（７ａ）を開口させて冷房冷凍運転を継続する。

例えば、前記冷房冷凍運転中に第１インバータ圧縮機（２Ｂ）が故障すると、コン
5 ローラ（８０）はその故障を検出し、当該圧縮機（２Ｂ）の運転を中止する。そして、電磁弁（７ａ）を開口させる。その結果、冷媒は図１２に示すように循環する。

つまり、ノンインバータ圧縮機（２Ａ）および第２インバータ圧縮機（２Ｃ）から吐出された冷媒は、室外熱交換器（４）で凝縮し、分流してから室内ユニット（１Ｂ）、冷蔵ユニット（１Ｃ）および冷凍ユニット（１Ｄ）に流入する。冷蔵ユニット（１Ｃ）およ
10 び冷凍ユニット（１Ｄ）に流入した冷媒は、前記冷房冷凍運転時と同様、冷蔵膨張弁（４６）および冷凍膨張弁（５２）でそれぞれ膨張し、冷蔵熱交換器（４５）および冷凍熱交換器（５１）でそれぞれ蒸発する。一方、室内ユニット（１Ｂ）に流入した冷媒は、室内膨張弁（４２）で膨張し、室内熱交換器（４１）において蒸発する。

ここでは、電磁弁（７ａ）が開口しているので、ノンインバータ圧縮機（２Ａ）の吸入
15 側と第２インバータ圧縮機（２Ｃ）の吸入側とは、第１副管（２３）を通じて連通している。そのため、本運転にあっては、ノンインバータ圧縮機（２Ａ）の吸入圧力と第２インバータ圧縮機（２Ｃ）の吸入圧力とは等しくなる。その結果、圧縮機が故障していないときの冷房冷凍運転と異なり、室内熱交換器（４１）の冷媒圧力は冷蔵熱交換器（４５）の冷媒圧力と等しくなる。したがって、室内熱交換器（４１）の冷媒蒸発温度は、冷蔵
20 熱交換器（４５）の冷媒蒸発温度と等しくなり、室内熱交換器（４１）の冷却温度は、圧縮機故障前に比べて低くなる。

第１インバータ圧縮機（２Ｂ）の故障により、圧縮機の運転台数は３台から２台に減少し、冷媒回路（１Ｅ）の全体の冷媒循環量は減少する。しかし、本運転にあっては、室内熱交換器（４１）の冷媒蒸発温度が低くなるので、室内熱交換器（４１）の冷房能力
25 を維持するために必要な冷媒循環量は少なくてすむ。したがって、冷蔵熱交換器（４５）および冷凍熱交換器（５１）の各冷却能力と室内熱交換器（４１）の冷房能力とを低下させることなく、冷房冷凍運転を継続することができる。

本運転では、図 1 3 に示すような制御が実行される。すなわち、まずステップ S T 5 1 において、ノンインバータ圧縮機 (2A) または第 1 インバータ圧縮機 (2B) の故障が判定され、判定結果が Y E S の場合にはステップ S T 5 2 に進み、電磁弁 (7a) を開口する。次に、ステップ S T 5 3 において、低圧冷媒圧力 $L P > 3.92 \text{ kPa}$ の判定を行い、Y E S の場合はステップ S T 5 5 において圧縮機能力を上げ、リターンする。一方、ステップ S T 5 3 の判定結果が N O の場合には、ステップ S T 5 4 に進み、低圧冷媒圧力 $L P < 2.45 \text{ kPa}$ か否かを判定する。Y E S の場合にはステップ S T 5 6 に進み、圧縮機能力を下げ、リターンする。ステップ S T 5 4 の判定結果が N O の場合には、そのままリターンする。

- 10 また、本冷凍装置 (1) では、前記冷房冷凍運転中に第 2 インバータ圧縮機 (2C) が故障すると、第 2 副管 (24) の電磁弁 (7b) を適宜開口させ、冷房冷凍運転を継続する。

- 15 具体的には、図 1 4 に示すような制御が実行される。すなわち、まず、ステップ S T 3 1 において、第 2 インバータ圧縮機 (2C) の故障が判定され、Y E S の場合にはステップ S T 3 2 に進む。ステップ S T 3 2 では、第 2 副管 (24) の電磁弁 (7b) が開口しているか否かを判定する。ステップ S T 3 2 の判定結果が N O の場合はステップ S T 3 3 に進み、低圧冷媒圧力 $L P$ が 3.92 kPa より高いか否かを判定する。ステップ S T 3 3 の判定結果が N O の場合はステップ S T 3 4 に進み、低圧冷媒圧力 $L P$ が 2.45 kPa より低いかな否かを判定する。ステップ S T 3 4 の判定結果が N O の場合は、リターンする。
- 20

- 25 ステップ S T 3 2 の判定結果が Y E S の場合、ステップ S T 3 6 において、室内温度 T_r - 設定温度 $T_{set} < 0^\circ \text{C}$ という条件を充足しているか否かを判定する。その結果、Y E S の場合は、室内温度が設定温度よりも低いので冷房の必要はないと判断され、ステップ S T 4 2 に進み、電磁弁 (7b) を閉鎖すると共に室内膨張弁 (42) を閉鎖し、リターンする。一方、ステップ S T 3 6 の判定結果が N O の場合は、ステップ S T 3 7 に進む。

ステップ S T 3 7 では、室内温度 T_r - 設定温度 $T_{set} > 3^\circ \text{C}$ 、又は低圧冷媒圧力 L

- P > 3 9 2 kPa という条件を充足しているか否かを判定する。判定結果が Y E S の場合は、ステップ S T 3 8 に進み、圧縮機能力を増大させ、リターンする。ステップ S T 3 7 の判定結果が N O の場合は、ステップ S T 3 9 に進み、圧縮機能力が最大且つ低圧冷媒圧力 L P > 3 9 2 kPa という条件を充足しているか否かを判定する。ステップ S T 3 9 の判定結果が Y E S の場合はステップ S T 4 2 に進み、ステップ S T 3 9 の判定結果が N O の場合はリターンする。

ステップ S T 3 3 の判定結果が Y E S の場合にはステップ S T 4 0 に進み、圧縮機能力を増大させ、リターンする。ステップ S T 3 4 の判定結果が Y E S の場合にはステップ S T 4 1 に進み、電磁弁 (7b) を開口させ、リターンする。

- 10 以上のように、本冷凍装置 (1) によれば、冷房冷凍運転中に 1 台の圧縮機が故障したとしても、冷房冷凍運転を中止することなく且つ冷凍能力及び冷房能力の不足を招くことなく、冷房冷凍運転をそのまま継続することができる。

－暖房運転－

- 15 暖房運転は、室内ユニット (1B) 及び床暖房回路 (35) の暖房のみを行う運転である。この暖房運転時は、図 1 5 に示すように、ノンインバータ圧縮機 (2A) が第 1 系統の圧縮機構 (2D) を構成し、第 1 インバータ圧縮機 (2B) と第 2 インバータ圧縮機 (2C) とが第 2 系統の圧縮機構 (2E) を構成する。そして、上記第 2 系統の圧縮機構 (2E) である第 1 インバータ圧縮機 (2B) 及び第 2 インバータ圧縮機 (2C) のみを駆動する。

- 20 第 1 四路切換弁 (3A) は、図 1 5 の実線で示すように、第 2 の状態に切り換わり、第 2 四路切換弁 (3B) は、図 1 5 の実線で示すように、第 1 の状態に切り換わる。連通管 (21) の第 2 副管 (24) の電磁弁 (7b) は開口している。連通管 (21) の第 1 副管 (23) の電磁弁 (7a)、冷蔵ユニット (1C) の電磁弁 (7g) 及び冷凍ユニット (1D) の電磁弁 (7h) は、閉鎖している。

- 25 この状態において、第 1 インバータ圧縮機 (2B) 及び第 2 インバータ圧縮機 (2C) から吐出された冷媒は、第 1 四路切換弁 (3A) から連絡ガス管 (17) を経て、室内熱交換器 (41) において凝縮する。凝縮した液冷媒は、第 2 連絡液管 (12) を流れ、床

暖房回路 (35) を流れ、床暖房熱交換器 (36) を経てレシーバ (14) に流れる。その後、上記液冷媒は、補助液管 (25) の室外膨張弁 (26) を経て、室外熱交換器 (4) において蒸発する。蒸発したガス冷媒は、第 1 四路切換弁 (3A) 及び第 2 四路切換弁 (3B) を経て第 2 インバータ圧縮機 (2C) の吸入管 (6c) を流れ、第 1 インバータ圧縮機 (2B) 及び第 2 インバータ圧縮機 (2C) に戻る。この循環が繰り返され、室内である店内の暖房と床暖房とが行われる。

暖房運転時における圧縮機の容量は、図 16 に示すように制御される。この制御では、次の 2 つの判定が行われる。つまり、ステップ S T 6 1 において、設定温度 T_{set} - 室内温度 $T_r > 3^{\circ}\text{C}$ という条件 1 を充足しているか否かを判定する。ステップ S T 6 2 において、設定温度 T_{set} - 室内温度 $T_r < 0^{\circ}\text{C}$ という条件 2 を充足しているか否かを判定する。

そして、上記ステップ S T 6 1 の条件 1 を充足している場合、ステップ S T 6 3 に移り、第 1 インバータ圧縮機 (2B) 又は第 2 インバータ圧縮機 (2C) の能力を上げてリターンする。上記ステップ S T 6 1 の条件 1 を充足せず、ステップ S T 6 2 の条件 2 を充足している場合、ステップ S T 6 4 に移り、第 1 インバータ圧縮機 (2B) 又は第 2 インバータ圧縮機 (2C) の能力を下げリターンする。上記ステップ S T 6 2 の条件 2 を充足していない場合、現在の圧縮機能力で充足しているので、リターンし、上述の動作を繰り返す。上記圧縮機容量の増減に際しては、前述の第 1 容量制御が行われる (図 4 参照)。

20 室外膨張弁 (26) の開度は、低圧圧力センサ (65, 66) に基づく圧力相当飽和温度と吸入温度センサ (67, 68) の検出温度に基づいて、過熱度制御される。室内膨張弁 (42) の開度は、室内熱交温度センサ (71) と液温センサ (76) の検出温度に基づいて過冷却制御される。

ー圧縮機故障時の暖房運転ー

25 本冷凍装置 (1) では、上記暖房運転中に第 1 インバータ圧縮機 (2B) または第 2 インバータ圧縮機 (2C) が故障すると、故障した圧縮機の代わりにノンインバータ圧縮機 (2A) を駆動し、暖房運転を継続する。

例えば、前記暖房運転中に第 1 インバータ圧縮機 (2B) が故障すると、コントローラ (80) はその故障を検出し、当該圧縮機 (2B) の運転を中止する。そして、運転していなかったノンインバータ圧縮機 (2A) を起動する。その結果、冷媒は図 17 に示すように循環する。つまり、ノンインバータ圧縮機 (2A) および第 2 インバータ圧縮機 (2C) から吐出された冷媒は、室内熱交換器 (41) および床暖房熱交換器 (36) で凝縮し、室外膨張弁 (26) で膨張し、室外熱交換器 (4) で蒸発し、ノンインバータ圧縮機 (2A) および第 2 インバータ圧縮機 (2C) に戻る循環動作を行う。

本運転における圧縮機の容量の増減については、第 2 容量制御が実行される (図 6 参照)。

- 10 なお、第 2 インバータ圧縮機 (2C) が故障した場合であっても、第 2 インバータ圧縮機 (2C) の代わりにノンインバータ圧縮機 (2A) を運転させることにより、上記と同様に暖房運転を継続させることができる。

- 15 以上のように、本冷凍装置 (1) によれば、暖房運転中に 1 台の圧縮機が故障したとしても、暖房運転を中止することなく且つ暖房能力の不足を招くことなく、暖房運転をそのまま継続することができる。

ー暖房冷凍運転ー

- 20 暖房冷凍運転では、図 18 に示すように、ノンインバータ圧縮機 (2A) と第 1 インバータ圧縮機 (2B) とが第 1 系統の圧縮機構 (2D) を構成し、第 2 インバータ圧縮機 (2C) が第 2 系統の圧縮機構 (2E) を構成する。そして、上記ノンインバータ圧縮機 (2A) 及び第 1 インバータ圧縮機 (2B) を駆動すると共に、ブースタ圧縮機 (53) も駆動する。上記第 2 インバータ圧縮機 (2C) は、運転を停止している。

- 25 第 1 四路切換弁 (3A) は、図 18 の実線で示すように、第 2 の状態に切り換わり、第 2 四路切換弁 (3B) は、図 18 の実線で示すように、第 2 の状態に切り換わる。冷蔵ユニット (1C) の電磁弁 (7g) 及び冷凍ユニット (1D) の電磁弁 (7h) は開口している。連通管 (21) の 2 つの電磁弁 (7a, 7b) 及び室外膨張弁 (26) は閉鎖している。

ノンインバータ圧縮機 (2A) および第 1 インバータ圧縮機 (2B) から吐出された

冷媒の一部は、室内熱交換器（41）において凝縮する。凝縮した液冷媒は、床暖房回路（35）を流れ、床暖房熱交換器（36）から液管（10）に流れる。

一方、ノンインバータ圧縮機（2A）と第1インバータ圧縮機（2B）から吐出された他の冷媒は、補助ガス管（19）から第2四路切換弁（3B）及び第1四路切換弁（3A）
5 を経て室外ガス管（9）を流れ、室外熱交換器（4）において凝縮する。この凝縮した液冷媒は、液管（10）を流れ、床暖房回路（35）からの液冷媒と合流してレシーバ（14）に流れ、第1連絡液管（11）を流れる。

第1連絡液管（11）を流れる液冷媒の一部は、冷蔵熱交換器（45）において蒸発する。上記第1連絡液管（11）を流れる他の液冷媒は、冷凍熱交換器（51）において蒸
10 発する。冷蔵熱交換器（45）で蒸発したガス冷媒とブースタ圧縮機（53）から吐出されたガス冷媒とは、低压ガス管（15）で合流し、ノンインバータ圧縮機（2A）及び第1インバータ圧縮機（2B）に戻る。このような循環動作が繰り返され、室内である店内の暖房と床暖房とが行われると同時に、冷蔵用のショーケースと冷凍用のショーケースである庫内の冷却が行われる。

15 この暖房冷凍運転時における圧縮機容量及び室外ファン（4F）風量は、図19に示すように制御され、次の4つの判断が行われる。

つまり、ステップS T 8 1において、設定温度 T_{set} - 室内温度 $T_r > 3^{\circ}\text{C}$ 且つ低压冷媒圧力 $L P > 3.92\text{ kPa}$ という条件1を充足しているか否かを判定する。ステップ
S T 8 2において、設定温度 T_{set} - 室内温度 $T_r > 3^{\circ}\text{C}$ 且つ低压冷媒圧力 $L P < 2.45\text{ kPa}$ という条件2を充足しているか否かを判定する。ステップS T 8 3において、
20 設定温度 T_{set} - 室内温度 $T_r < 0^{\circ}\text{C}$ 且つ低压冷媒圧力 $L P > 3.92\text{ kPa}$ という条件3を充足しているか否かを判定する。ステップS T 8 4において、設定温度 T_{set} - 室内温度 $T_r < 0^{\circ}\text{C}$ 且つ低压冷媒圧力 $L P < 2.45\text{ kPa}$ という条件4を充足しているか否かを判定する。

25 そして、上記ステップS T 8 1の条件1を充足している場合、ステップS T 8 5に移り、第1インバータ圧縮機（2B）又はノンインバータ圧縮機（2A）の能力を上げてリターンする。上記ステップS T 8 1の条件1を充足せず、ステップS T 8 2の条

件2を充足している場合、ステップS T 8 6に移り、室外ファン（4F）の風量を低下させてリターンする。つまり、暖房能力が不足気味であるので、室外熱交換器（4）の凝縮熱量を室内熱交換器（41）に与える。上記ステップS T 8 2の条件2を充足せず、ステップS T 8 3の条件3を充足している場合、ステップS T 8 7に移り、室外
5 ファン（4F）の風量を上昇させてリターンする。つまり、暖房能力が余り気味であるので、室内熱交換器（41）の凝縮熱量を室外熱交換器（4）に与える。上記ステップS T 8 3の条件3を充足せず、ステップS T 8 4の条件4を充足している場合、ステップS T 8 8に移り、第1インバータ圧縮機（2B）又はノンインバータ圧縮機（2A）の能力を下げてリターンする。また、上記ステップS T 8 4の条件4を充足していな
10 い場合、現在の圧縮機能力で充足しているので、リターンし、上述の動作を繰り返す。上記圧縮機容量の増減制御は、第2容量制御に基づいて行われる（図6参照）。

－圧縮機故障時の暖房冷凍運転－

本冷凍装置（1）では、上記暖房冷凍運転中にノンインバータ圧縮機（2A）または第1インバータ圧縮機（2B）が故障すると、故障した圧縮機の代わりに第2インバー
15 タ圧縮機（2C）を駆動するとともに、第1副管（23）の電磁弁（7a）を開口させ、暖房冷凍運転を継続する。

例えば、前記暖房冷凍運転中に第1インバータ圧縮機（2B）が故障すると、コントローラ（80）はその故障を検出し、当該圧縮機（2B）の運転を中止する。そして、運転していなかった第2インバータ圧縮機（2C）を起動するとともに電磁弁（7a）を開
20 口させる。その結果、冷媒は図20に示すように循環する。つまり、ノンインバータ圧縮機（2A）および第2インバータ圧縮機（2C）から吐出された冷媒の一部は、室内熱交換器（41）および床暖房熱交換器（36）で凝縮する。一方、ノンインバータ圧縮機（2A）および第2インバータ圧縮機（2C）から吐出された他の冷媒は、室外熱交換器（4）において凝縮し、床暖房熱交換器（36）からの冷媒と合流し、レシーバ
25 （14）に流入する。レシーバ（14）の冷媒は、冷蔵熱交換器（45）および冷凍熱交換器（51）でそれぞれ蒸発し、ノンインバータ圧縮機（2A）および第2インバータ圧縮機（2C）に戻る。ノンインバータ圧縮機（2A）および第2インバータ圧縮機（2C）

の容量制御は、第 2 容量制御に基づいて行われる（図 6 参照）。

なお、ノンインバータ圧縮機（2A）が故障した場合であっても、ノンインバータ圧縮機（2A）の代わりに第 2 インバータ圧縮機（2C）を運転させることにより、上記と同様に暖房冷凍運転を継続させることができる。

- 5 以上のように、本冷凍装置（1）によれば、暖房冷凍運転中に 1 台の圧縮機が故障したとしても、暖房冷凍運転を中止することなく且つ暖房能力および冷凍能力の不足を招くことなく、暖房冷凍運転をそのまま継続することができる。

－他の実施形態－

- 10 なお、本発明に係る冷凍装置は、3 台の圧縮機を備えたものに限定されず、4 台以上の圧縮機を備えたものであってもよい。

- 15 本発明で言うところの「第 1 圧縮機」、「第 2 圧縮機」、「第 3 圧縮機」は、前記実施形態のノンインバータ圧縮機（2A）、第 1 インバータ圧縮機（2B）、第 2 インバータ圧縮機（2C）にそれぞれ対応するものであってもよいが、ノンインバータ圧縮機（2A）または第 2 インバータ圧縮機（2C）が本発明の「第 2 圧縮機」に対応するように、異なる対応関係にあってもよい。つまり、それらの対応関係は特に限定されるものではない。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明は、空調と冷凍とを実行自在な冷凍装置に有用である。

請 求 の 範 囲

1. 互いに並列に設けられた第1、第2および第3圧縮機(2A,2B,2C)と、熱源側熱交換器(4)と、室内を空調するための空調用熱交換器(41)と、庫内を冷却するための冷却用熱交換器(45,51)と、冷媒を膨張させる第1および第2膨張機構(42;46,52)とを有する冷媒回路(1E)と、

5 少なくとも前記第2圧縮機(2B)の故障を検出する故障検出手段(80)とを備え、
前記第2圧縮機(2B)および前記第3圧縮機(2C)を運転させて行う冷房運転であって、前記第2圧縮機(2B)および前記第3圧縮機(2C)から吐出された冷媒を
10 前記熱源側熱交換器(4)で凝縮させ、前記第1膨張機構(42)で膨張させ、前記空調用熱交換器(41)で蒸発させ、前記第2圧縮機(2B)および前記第3圧縮機(2C)に戻す冷房運転と、

前記第1圧縮機(2A)および前記第2圧縮機(2B)を運転させて行う冷凍運転であって、前記第1圧縮機(2A)および前記第2圧縮機(2B)から吐出された冷媒を
15 前記熱源側熱交換器(4)で凝縮させ、前記第2膨張機構(46,52)で膨張させ、前記冷却用熱交換器(45,51)で蒸発させ、前記第1圧縮機(2A)および前記第2圧縮機(2B)に戻す冷凍運転とを少なくとも実行自在な冷凍装置であって、

前記冷房運転中に前記第2圧縮機(2B)の故障を検出すると、当該第2圧縮機(2B)の代わりに前記第1圧縮機(2A)を運転させることによって冷房運転を継続する冷凍
20 装置。

2. 互いに並列に設けられた第1、第2および第3圧縮機(2A,2B,2C)と、熱源側熱交換器(4)と、室内を空調するための空調用熱交換器(41)と、庫内を冷却するための冷却用熱交換器(45,51)と、冷媒を膨張させる第1および第2膨張機構(42;46,52)とを有する冷媒回路(1E)と、

25 少なくとも前記第2圧縮機(2B)の故障を検出する故障検出手段(80)とを備え、
前記第1圧縮機(2A)および前記第2圧縮機(2B)を運転させて行う冷凍運転であって、前記第1圧縮機(2A)および前記第2圧縮機(2B)から吐出された冷媒を

前記熱源側熱交換器（４）で凝縮させ、前記第２膨張機構（４６,５２）で膨張させ、前記冷却用熱交換器（４５,５１）で蒸発させ、前記第１圧縮機（２Ａ）および前記第２圧縮機（２Ｂ）に戻す冷凍運転と、

前記第１圧縮機（２Ａ）と前記第２圧縮機（２Ｂ）と前記第３圧縮機（２Ｃ）とを運転
5 させて行う冷房冷凍運転であって、前記第１圧縮機（２Ａ）と前記第２圧縮機（２Ｂ）
と前記第３圧縮機（２Ｃ）とから吐出された冷媒を前記熱源側熱交換器（４）で凝縮さ
せ、当該凝縮冷媒の一部を前記第１膨張機構（４２）により第１低圧圧力にまで減圧し、
前記空調用熱交換器（４１）で蒸発させ、前記第３圧縮機（２Ｃ）に戻す一方、他の凝縮
冷媒を前記第２膨張機構（４６,５２）によって前記第１低圧圧力より低い第２低圧圧力に
10 まで減圧し、前記冷却用熱交換器（４５,５１）で蒸発させ、前記第１圧縮機（２Ａ）およ
び前記第２圧縮機（２Ｂ）に戻す冷房冷凍運転とを少なくとも実行自在な冷凍装置であ
って、

前記冷媒回路（１Ｅ）は、前記第１圧縮機（２Ａ）および前記第２圧縮機（２Ｂ）の吸
入側配管から前記第３圧縮機（２Ｃ）の吸入側配管に向かって冷媒を導く冷媒配管（２３）
15 と、当該冷媒配管（２３）に設けられた流路開閉手段（７ａ）とを更に備え、

前記冷凍運転中に前記第２圧縮機（２Ｂ）の故障を検出すると、前記流路開閉手段（７ａ）
を開口させるとともに、当該第２圧縮機（２Ｂ）の代わりに前記第３圧縮機（２Ｃ）を
運転させることによって冷凍運転を継続する冷凍装置。

３．互いに並列に設けられた第１、第２および第３圧縮機（２Ａ,２Ｂ,２Ｃ）と、熱源側
20 熱交換器（４）と、室内を空調するための空調用熱交換器（４１）と、庫内を冷却する
ための冷却用熱交換器（４５,５１）と、冷媒を膨張させる第１および第２膨張機構
（４２;４６,５２）とを有する冷媒回路（１Ｅ）と、

少なくとも前記第２圧縮機（２Ｂ）の故障を検出する故障検出手段（８０）とを備え、
前記第１圧縮機（２Ａ）および前記第２圧縮機（２Ｂ）を運転させて行う冷凍運転で
25 あって、前記第１圧縮機（２Ａ）および前記第２圧縮機（２Ｂ）から吐出された冷媒を
前記熱源側熱交換器（４）で凝縮させ、前記第２膨張機構（４６,５２）で膨張させ、前記
冷却用熱交換器（４５,５１）で蒸発させ、前記第１圧縮機（２Ａ）および前記第２圧縮機

(2B) に戻す冷凍運転と、

前記第 1 圧縮機 (2A) と前記第 2 圧縮機 (2B) と前記第 3 圧縮機 (2C) とを運転
させて行う冷房冷凍運転であって、前記第 1 圧縮機 (2A) と前記第 2 圧縮機 (2B)
と前記第 3 圧縮機 (2C) とから吐出された冷媒を前記熱源側熱交換器 (4) で凝縮さ
5 せ、当該凝縮冷媒の一部を前記第 1 膨張機構 (42) により第 1 低圧圧力にまで減圧し、
前記空調用熱交換器 (41) で蒸発させ、前記第 3 圧縮機 (2C) に戻す一方、他の凝縮
冷媒を前記第 2 膨張機構 (46,52) によって前記第 1 低圧圧力より低い第 2 低圧圧力に
まで減圧し、前記冷却用熱交換器 (45,51) で蒸発させ、前記第 1 圧縮機 (2A) およ
び前記第 2 圧縮機 (2B) に戻す冷房冷凍運転とを少なくとも実行自在な冷凍装置であ
10 って、

前記冷媒回路 (1E) は、前記第 1 圧縮機 (2A) および前記第 2 圧縮機 (2B) の吸
入側配管から前記第 3 圧縮機 (2C) の吸入側配管に向かって冷媒を導く冷媒配管 (23)
と、当該冷媒配管 (23) に設けられた流路開閉手段 (7a) とを更に備え、

前記冷房冷凍運転中に前記第 2 圧縮機 (2B) の故障を検出すると、前記流路開閉手
15 段 (7a) を開口させ、前記第 1 圧縮機 (2A) および前記第 3 圧縮機 (2C) から吐出
された冷媒を前記熱源側熱交換器 (4) で凝縮させ、前記第 1 膨張機構 (42) および
前記第 2 膨張機構 (46,52) でそれぞれ前記第 1 低圧圧力よりも低い所定圧力にまで減
圧し、前記空調用熱交換器 (41) および前記冷却用熱交換器 (45,51) でそれぞれ蒸
発させ、前記第 1 圧縮機 (2A) および前記第 3 圧縮機 (2C) に戻すことによって、
20 冷房冷凍運転を継続する冷凍装置。

4. 互いに並列に設けられた第 1、第 2 および第 3 圧縮機 (2A,2B,2C) と、熱源側
熱交換器 (4) と、室内を空調するための空調用熱交換器 (41) と、庫内を冷却する
ための冷却用熱交換器 (45,51) と、冷媒を膨張させる第 1 および第 2 膨張機構
(42;46,52) とを有する冷媒回路 (1E) と、

25 少なくとも前記第 3 圧縮機 (2C) の故障を検出する故障検出手段 (80) とを備え、
前記第 1 圧縮機 (2A) および前記第 2 圧縮機 (2B) を運転させて行う冷凍運転で
あって、前記第 1 圧縮機 (2A) および前記第 2 圧縮機 (2B) から吐出された冷媒を

前記熱源側熱交換器（４）で凝縮させ、前記第２膨張機構（４６,５２）で膨張させ、前記冷却用熱交換器（４５,５１）で蒸発させ、前記第１圧縮機（２Ａ）および前記第２圧縮機（２Ｂ）に戻す冷凍運転と、

前記第１圧縮機（２Ａ）と前記第２圧縮機（２Ｂ）と前記第３圧縮機（２Ｃ）とを運転
5 させて行う冷房冷凍運転であって、前記第１圧縮機（２Ａ）と前記第２圧縮機（２Ｂ）
と前記第３圧縮機（２Ｃ）とから吐出された冷媒を前記熱源側熱交換器（４）で凝縮さ
せ、当該凝縮冷媒の一部を前記第１膨張機構（４２）により第１低圧圧力にまで減圧し、
前記空調用熱交換器（４１）で蒸発させ、前記第３圧縮機（２Ｃ）に戻す一方、他の凝縮
冷媒を前記第２膨張機構（４６,５２）によって前記第１低圧圧力より低い第２低圧圧力に
10 まで減圧し、前記冷却用熱交換器（４５,５１）で蒸発させ、前記第１圧縮機（２Ａ）およ
び前記第２圧縮機（２Ｂ）に戻す冷房冷凍運転とを少なくとも実行自在な冷凍装置であ
って、

前記冷媒回路（１Ｅ）は、前記第３圧縮機（２Ｃ）の吸入側配管から前記第１圧縮機
（２Ａ）および前記第２圧縮機（２Ｂ）の吸入側配管に向かって冷媒を導く冷媒配管（２４）
15 と、当該冷媒配管（２４）に設けられた流路開閉手段（７ｂ）とを更に備え、

前記冷房冷凍運転中に前記第３圧縮機（２Ｃ）の故障を検出すると、前記流路開閉手
段（７ｂ）を開口させ、前記第１圧縮機（２Ａ）および前記第２圧縮機（２Ｂ）から吐出
された冷媒を前記熱源側熱交換器（４）で凝縮させ、前記第１膨張機構（４２）および
前記第２膨張機構（４６,５２）でそれぞれ前記第１低圧圧力よりも低い所定圧力にまで減
20 圧し、前記空調用熱交換器（４１）および前記冷却用熱交換器（４５,５１）でそれぞれ蒸
発させ、前記第１圧縮機（２Ａ）および前記第２圧縮機（２Ｂ）に戻すことによって、
冷房冷凍運転を継続する冷凍装置。

５．互いに並列に設けられた第１、第２および第３圧縮機（２Ａ,２Ｂ,２Ｃ）と、熱源側
熱交換器（４）と、室内を空調するための空調用熱交換器（４１）と、庫内を冷却する
25 ための冷却用熱交換器（４５,５１）と、冷媒を膨張させる第１および第２膨張機構
（２６;４６,５２）とを有する冷媒回路（１Ｅ）と、

少なくとも前記第２圧縮機（２Ｂ）の故障を検出する故障検出手段（８０）とを備え、

前記第 2 圧縮機 (2B) および前記第 3 圧縮機 (2C) を運転させて行う暖房運転であって、前記第 2 圧縮機 (2B) および前記第 3 圧縮機 (2C) から吐出された冷媒を前記空調用熱交換器 (41) で凝縮させ、前記第 1 膨張機構 (26) で膨張させ、前記熱源側熱交換器 (4) で蒸発させ、前記第 2 圧縮機 (2B) および前記第 3 圧縮機 (2C)

5 に戻す暖房運転と、

前記第 1 圧縮機 (2A) および前記第 2 圧縮機 (2B) を運転させて行う冷凍運転であって、前記第 1 圧縮機 (2A) および前記第 2 圧縮機 (2B) から吐出された冷媒を前記熱源側熱交換器 (4) で凝縮させ、前記第 2 膨張機構 (46,52) で膨張させ、前記冷却用熱交換器 (45,51) で蒸発させ、前記第 1 圧縮機 (2A) および前記第 2 圧縮機

10 (2B) に戻す冷凍運転とを少なくとも実行自在な冷凍装置であって、

前記暖房運転中に前記第 2 圧縮機 (2B) の故障を検出すると、当該第 2 圧縮機 (2B) の代わりに前記第 1 圧縮機 (2A) を運転させることによって暖房運転を継続する冷凍装置。

6. 互いに並列に設けられた第 1、第 2 および第 3 圧縮機 (2A,2B,2C) と、熱源側熱交換器 (4) と、室内を空調するための空調用熱交換器 (41) と、庫内を冷却するための冷却用熱交換器 (45,51) と、冷媒を膨張させる第 1 および第 2 膨張機構 (42;46,52) とを有する冷媒回路 (1E) と、

少なくとも前記第 2 圧縮機 (2B) の故障を検出する故障検出手段 (80) とを備え、

前記第 2 圧縮機 (2B) および前記第 3 圧縮機 (2C) を運転させて行う暖房運転であって、前記第 2 圧縮機 (2B) および前記第 3 圧縮機 (2C) から吐出された冷媒を前記空調用熱交換器 (41) で凝縮させ、前記第 1 膨張機構 (42) で膨張させ、前記熱源側熱交換器 (4) で蒸発させ、前記第 2 圧縮機 (2B) および前記第 3 圧縮機 (2C) に戻す暖房運転と、

前記第 1 圧縮機 (2A) および前記第 2 圧縮機 (2B) を運転させて行う暖房冷凍運転であって、前記第 1 圧縮機 (2A) および前記第 2 圧縮機 (2B) から吐出された冷媒の一部を前記空調用熱交換器 (41) で凝縮させる一方、他の吐出冷媒を前記熱源側熱交換器 (4) で凝縮させ、当該両冷媒を前記第 2 膨張機構 (46,52) で膨張させ、前

記冷却用熱交換器（45,51）で蒸発させ、前記第1圧縮機（2A）および前記第2圧縮機（2B）に戻す暖房冷凍運転とを少なくとも実行自在な冷凍装置であって、

前記冷媒回路（1E）は、前記第1圧縮機（2A）および前記第2圧縮機（2B）の吸入側配管から前記第3圧縮機（2C）の吸入側配管に向かって冷媒を導く冷媒配管（23）

5 と、当該冷媒配管（23）に設けられた流路開閉手段（7a）とを更に備え、

前記暖房冷凍運転中に前記第2圧縮機（2B）の故障を検出すると、前記流路開閉手段（7a）を開口させるとともに、当該第2圧縮機（2B）の代わりに前記第3圧縮機（2C）を運転させることによって暖房冷凍運転を継続する冷凍装置。

7. 請求項1～6のいずれか一つに記載の冷凍装置であって、

10 冷却用熱交換器は、冷蔵用熱交換器（45）と冷凍用熱交換器（51）とを備え、

冷媒回路（1E）は、前記冷凍用熱交換器（51）の下流側に設けられ、当該冷凍用熱交換器（51）内の冷媒圧力を前記冷蔵用熱交換器（45）内の冷媒圧力よりも低くする補助圧縮機（53）を備えている冷凍装置。

8. 請求項7に記載の冷凍装置であって、

15 一端が補助圧縮機（53）の吐出側に接続され且つ他端が補助圧縮機（53）の吸入側に接続され、前記補助圧縮機（53）の故障時に前記補助圧縮機（53）をバイパスするように冷媒を流すバイパス通路（59）を備えている冷凍装置。

Fig. 1

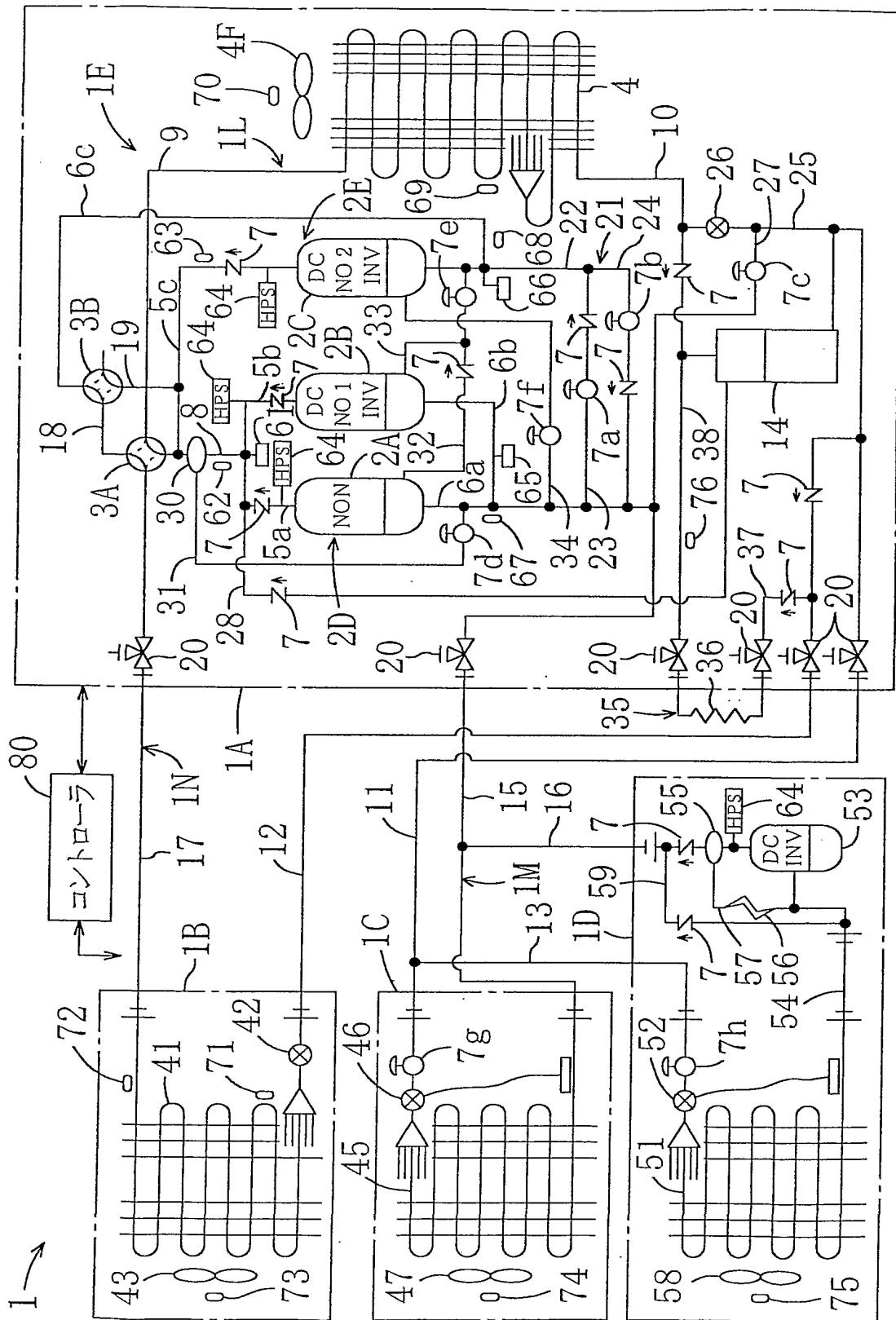


Fig. 2

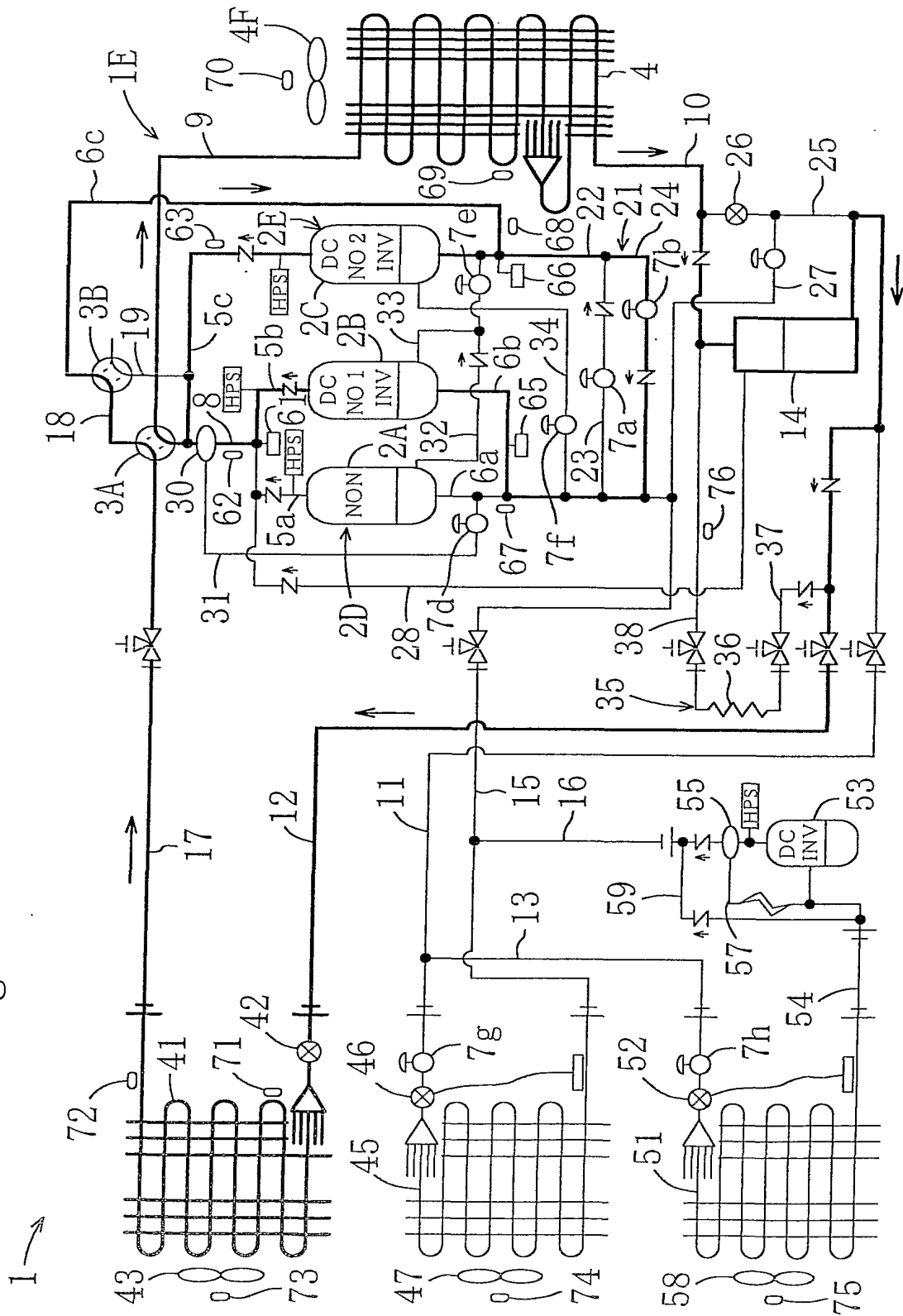


Fig. 3

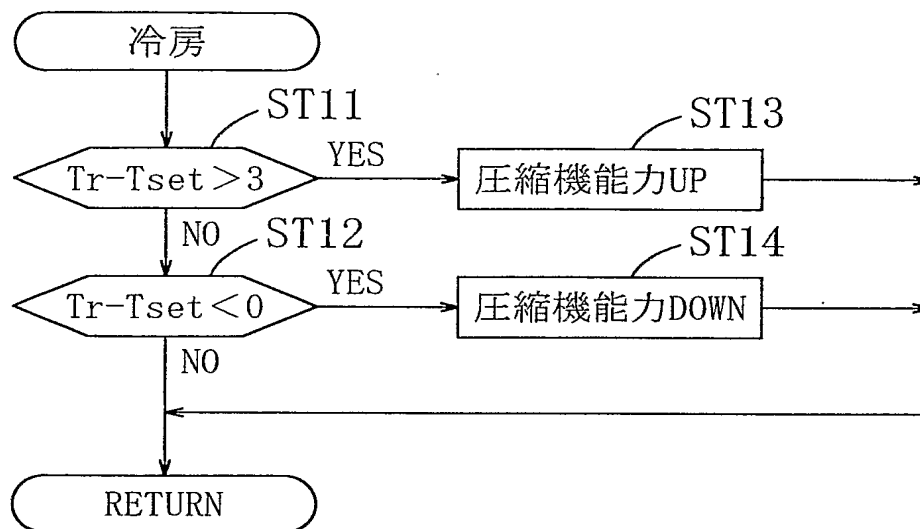


Fig. 4

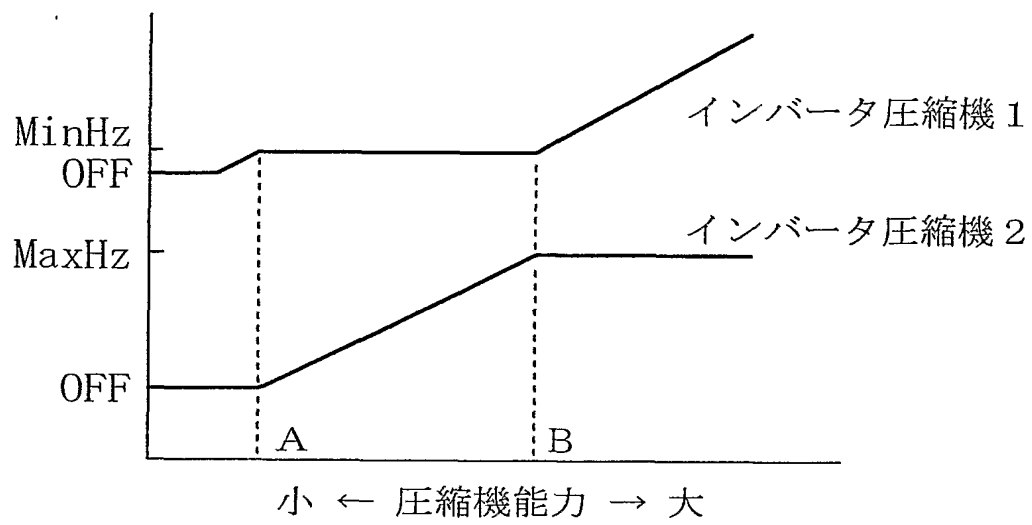


Fig. 5

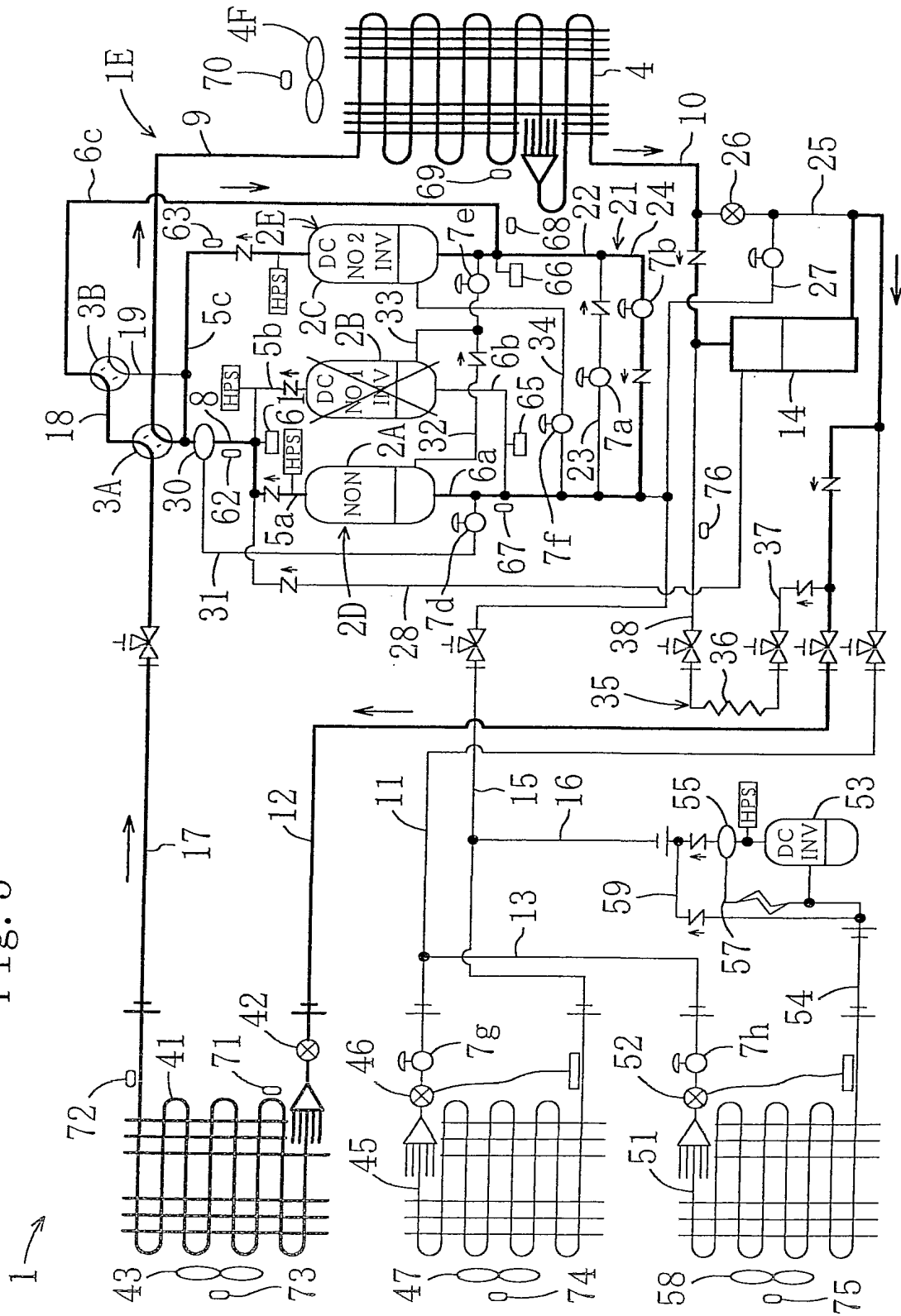


Fig. 6

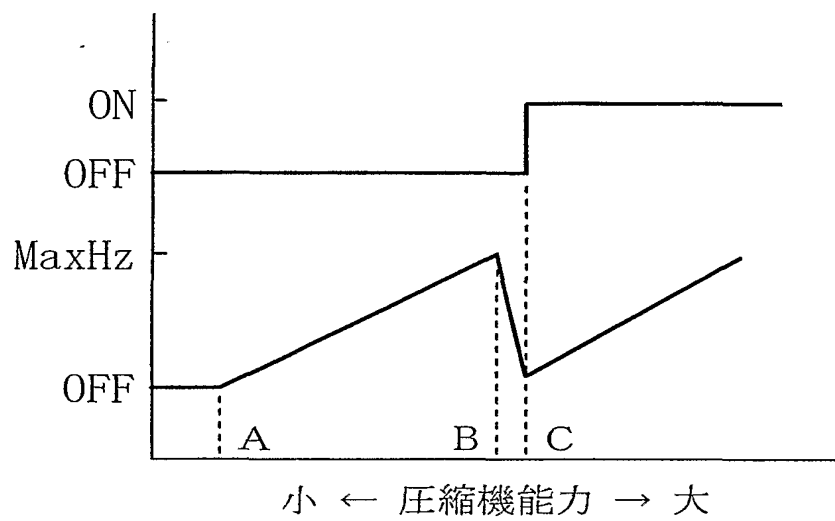


Fig. 7

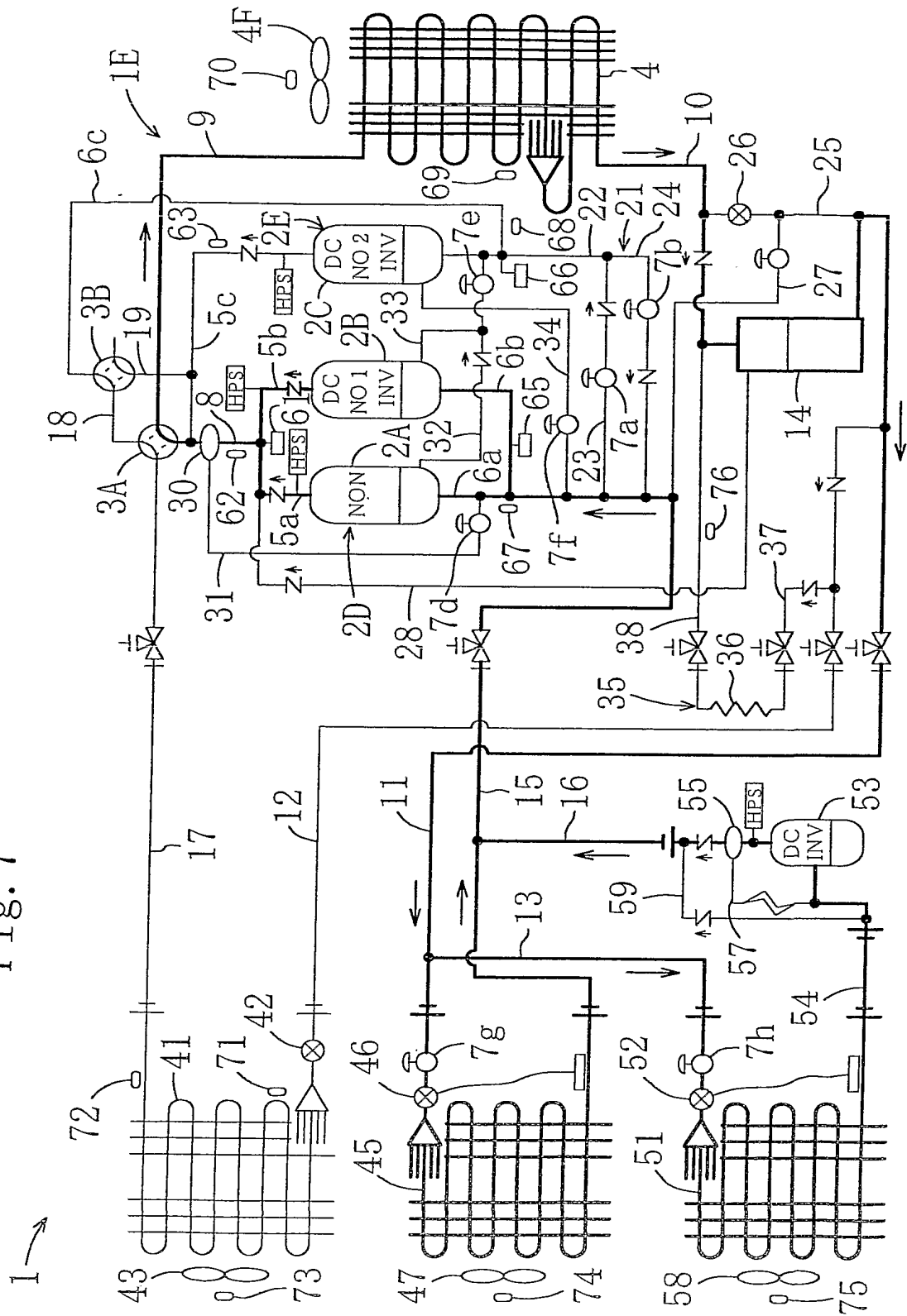


Fig. 8

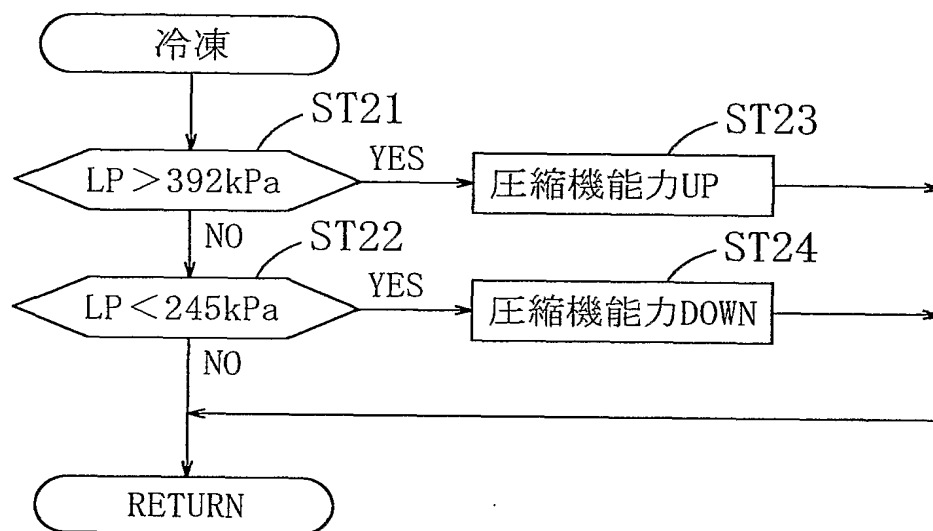


Fig. 9

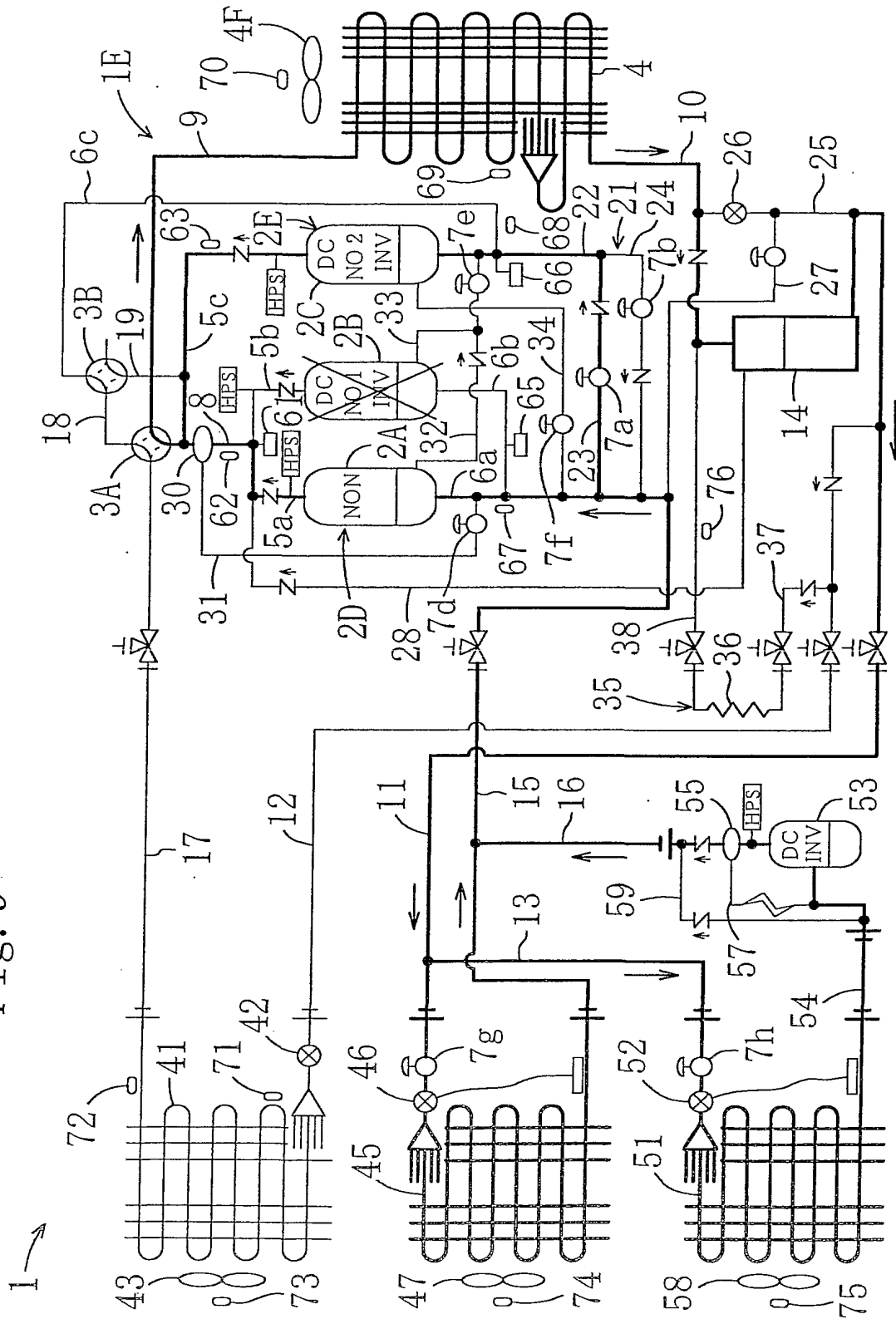


Fig. 10

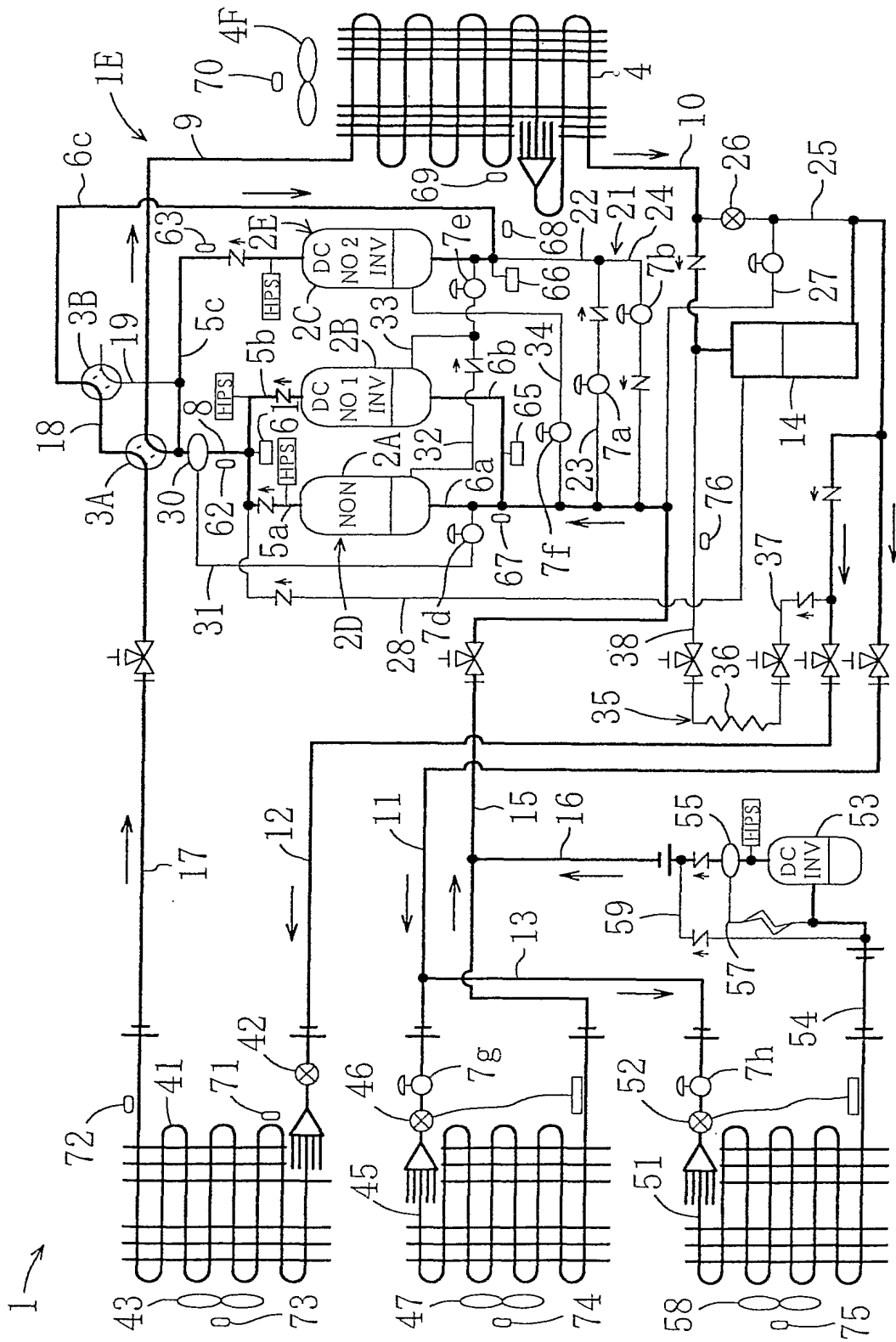


Fig. 11

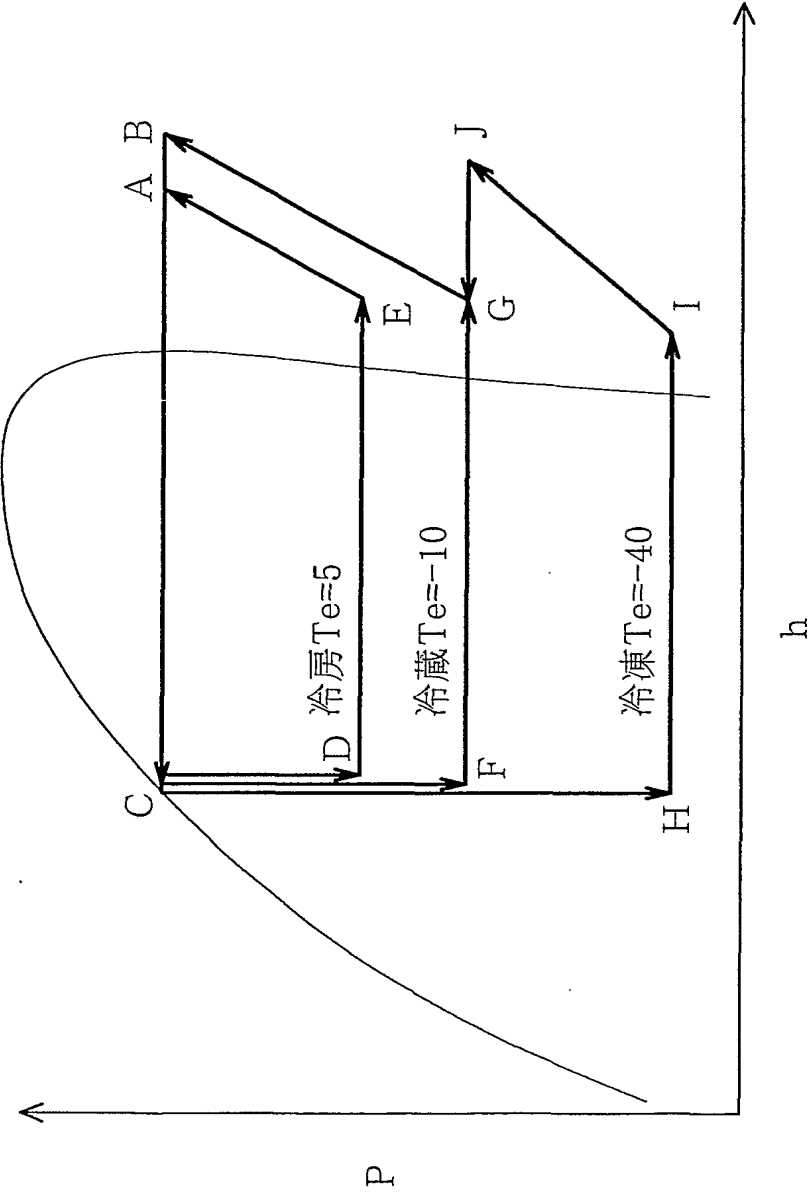


Fig. 12

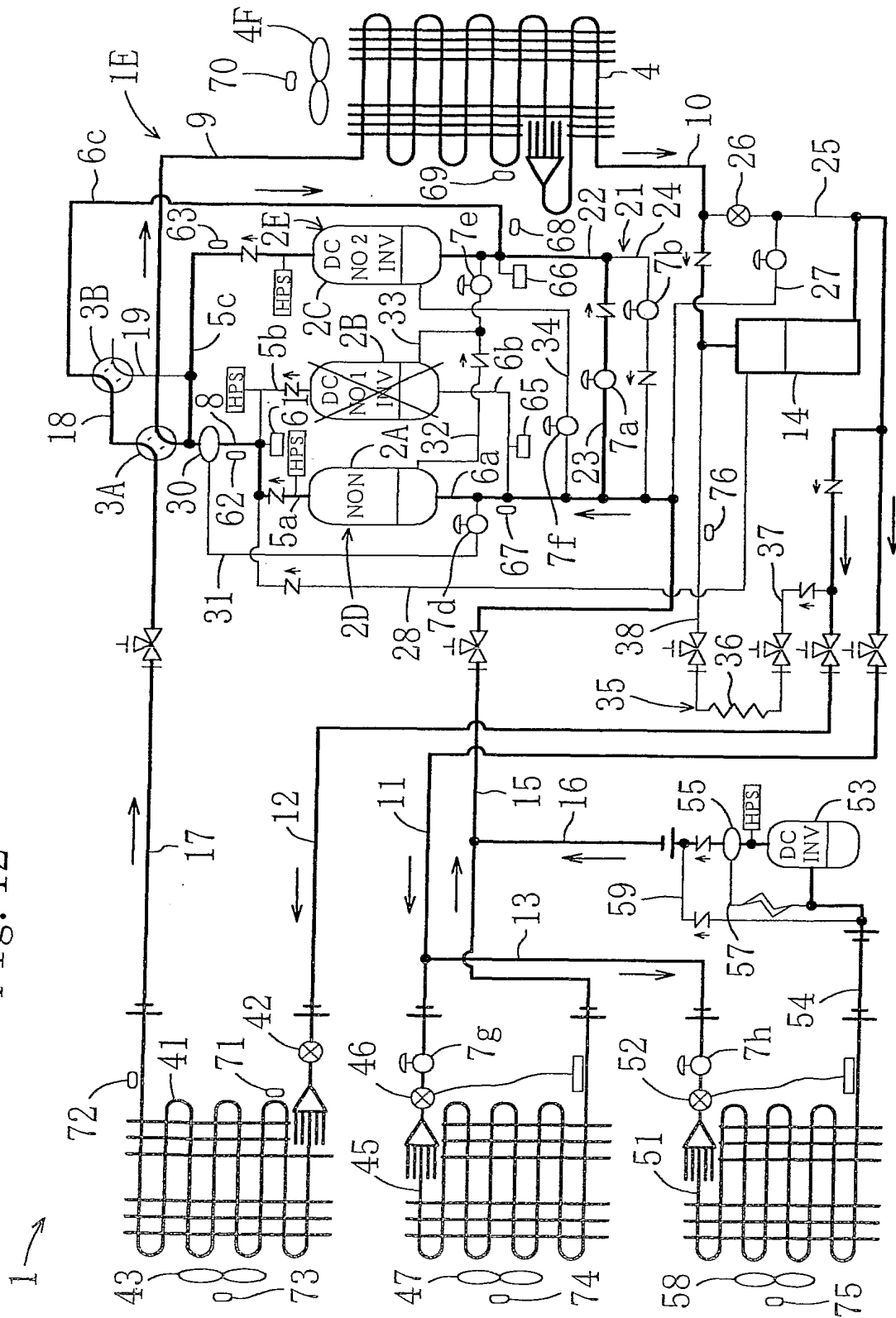


Fig. 13

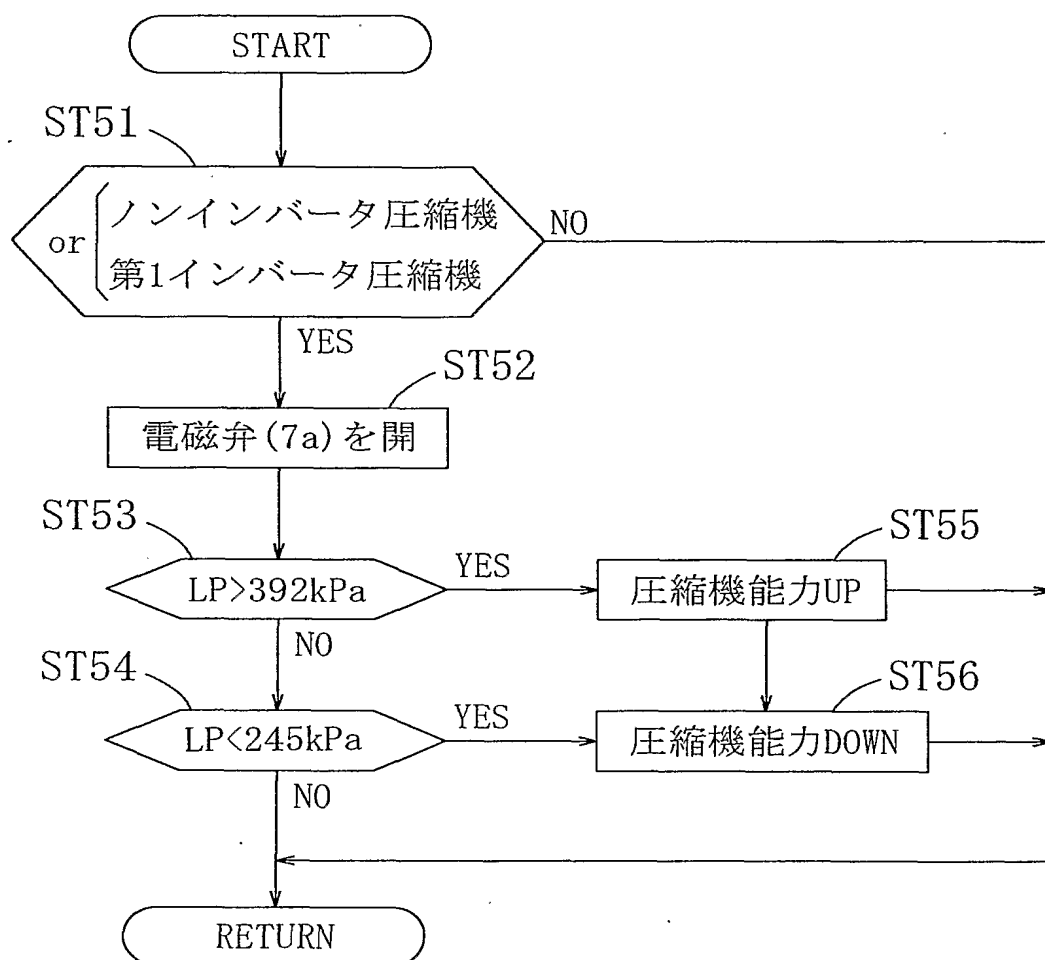


Fig. 14

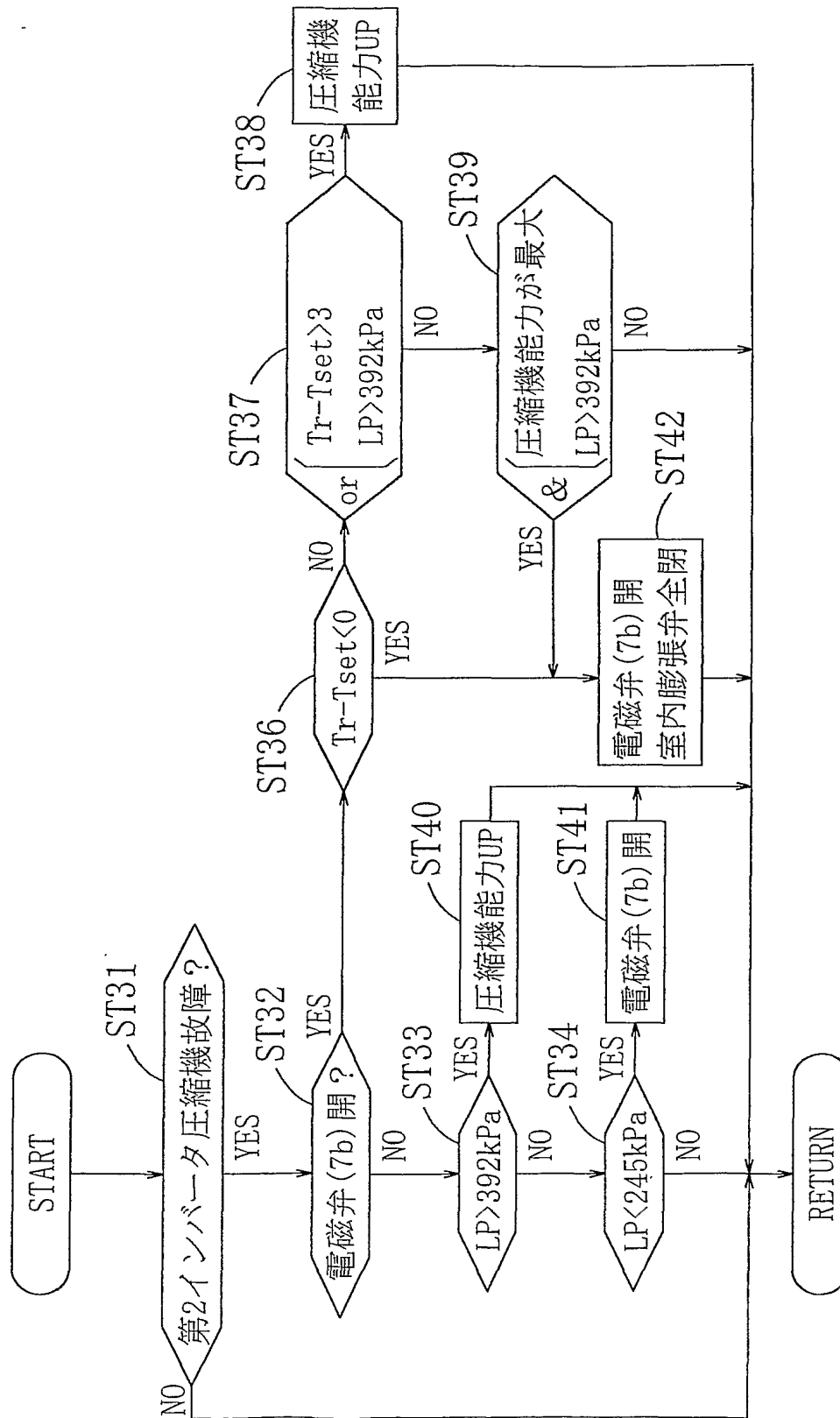


Fig. 15

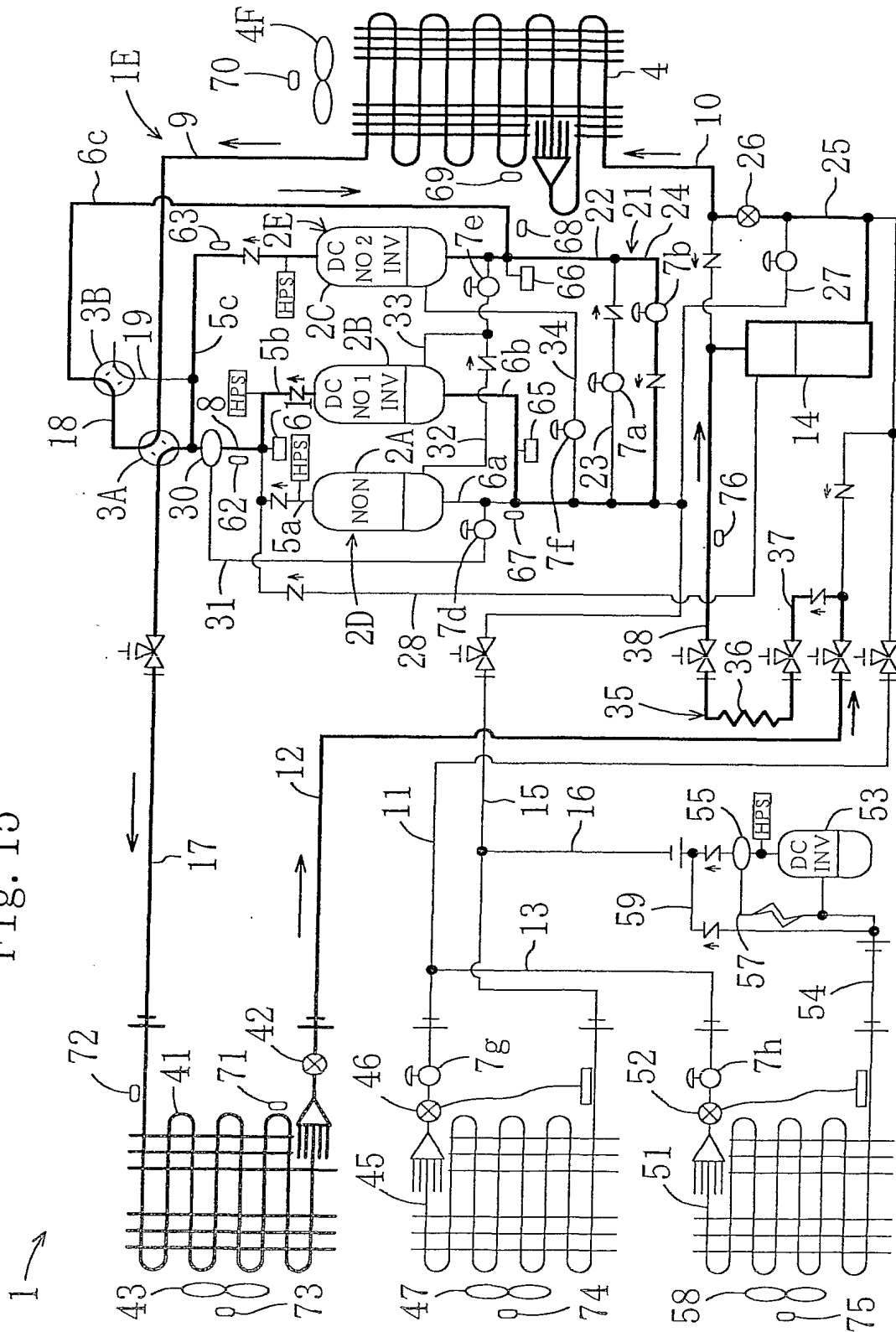
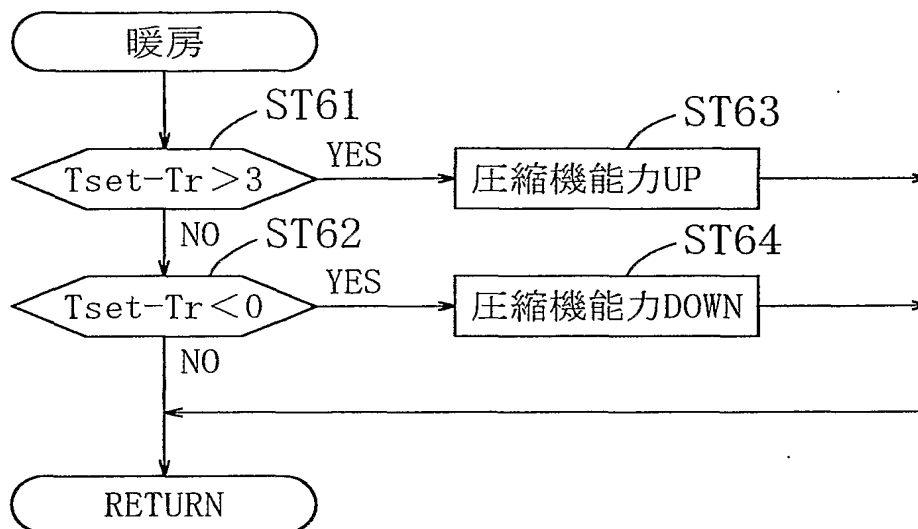
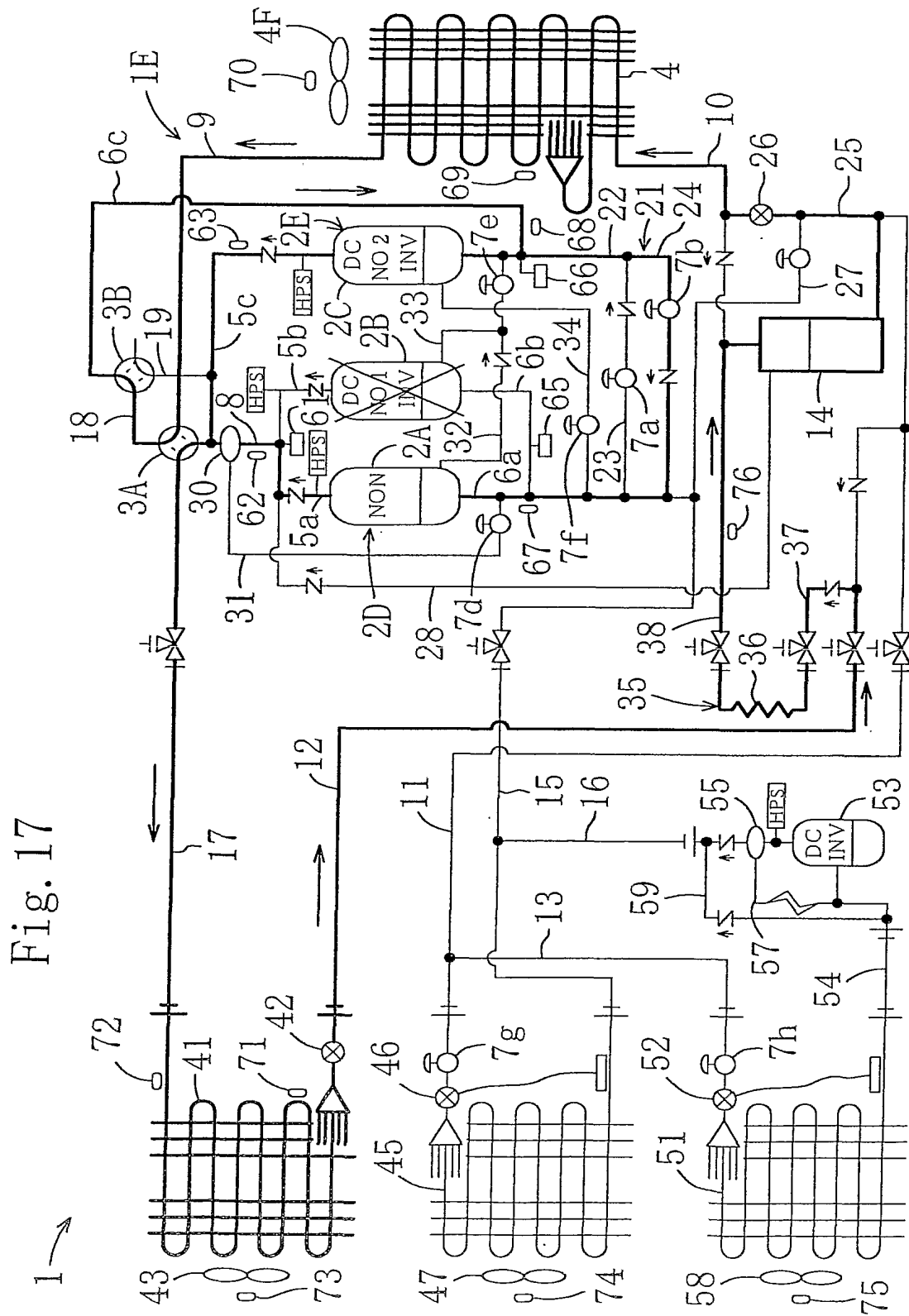


Fig. 16





19 / 20

Fig. 19

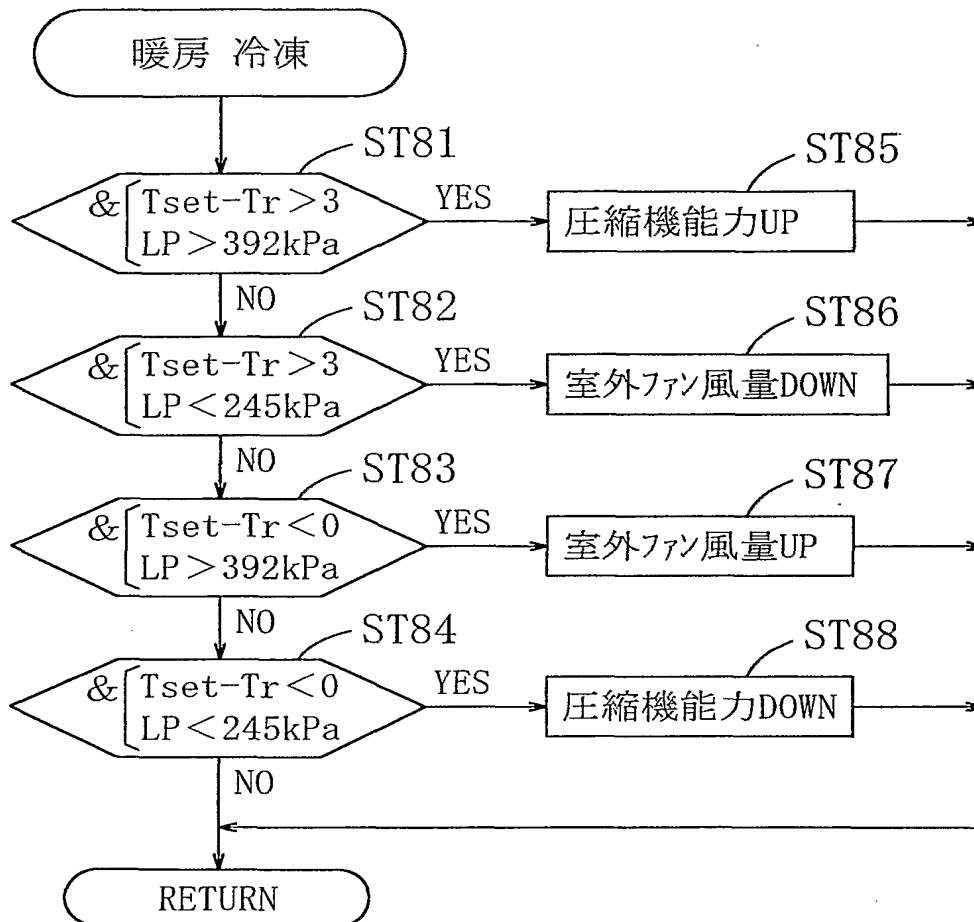
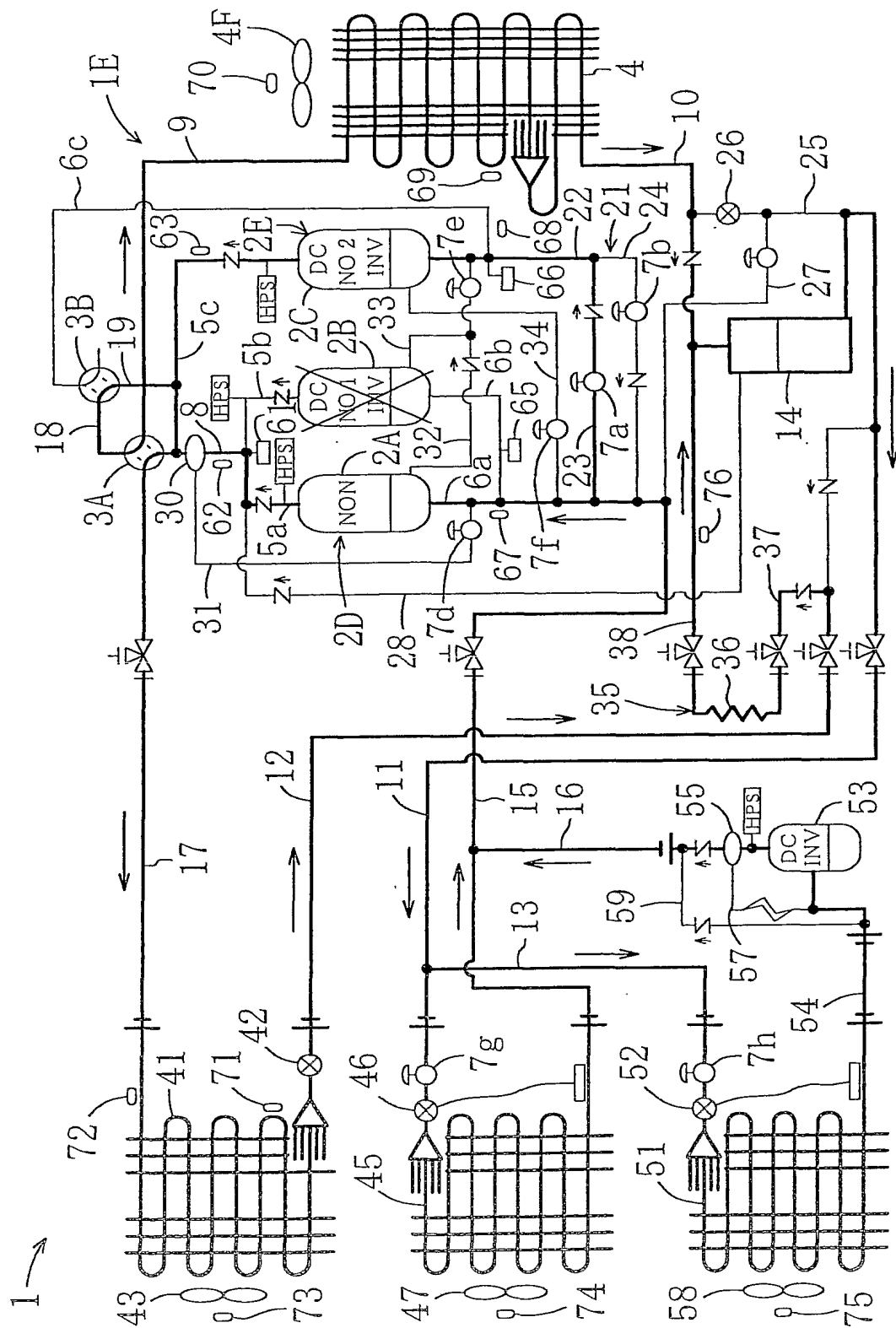


Fig. 20



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/06373

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F25B29/00, F25B13/00, F25D11/00, F25B1/10, F25B5/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F25B29/00, F25B13/00, F25B1/00, F25D11/00, F25B1/10, F25B5/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-14123 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 22 January, 1999 (22.01.99), Page 3, left column, line 42 to page 5, right column, line 47 (Family: none)	1-8
Y	JP 10-246526 A (Hitachi, Ltd.), 14 September, 1998 (14.09.98), Page 3, right column, line 23 to page 4, right column, line 39 (Family: none)	1-8
Y	JP 6-221698 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 12 August, 1994 (12.08.94), Page 3, left column, line 24 to page 4, right column, line 20 (Family: none)	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 September, 2002 (06.09.02)Date of mailing of the international search report
17 September, 2002 (17.09.02)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/06373

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2974381 B2 (Toshiba Corp.), 03 September, 1999 (03.09.99), Page 1, right column, line 4 to page 3, left column, line 16 (Family: none)	6-8
Y	JP 6-257889 A (Mitsubishi Electric Corp.), 16 September, 1994 (16.09.94), Page 1, left column, lines 2 to 13 (Family: none)	6-8
Y	JP 2001-74325 A (Matsushita Refrigeration Co.), 23 March, 2001 (23.03.01), Page 1, left column, lines 2 to 16 (Family: none)	7,8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷

F25B29/00 F25B13/00 F25D11/00 F25B1/10 F25B5/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷F25B29/00 F25B13/00 F25B1/00 F25D11/00 F25B1/10
F25B5/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996

日本国公開実用新案公報 1971-2002

日本国登録実用新案公報 1994-2002

日本国実用新案登録公報 1996-2002

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

WPI

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 11-14123 A (三洋電機株式会社) 1999. 0 1. 22, 第3頁左欄第42行目-第5頁右欄第47行目 (ファミ リーなし)	1-8
Y	J P 10-246526 A (株式会社日立製作所) 1998. 09. 14, 第3頁右欄第23行目-第4頁右欄第39行目 (ファ ミリーなし)	1-8
Y	J P 6-221698 A (三洋電機株式会社) 1994. 0 8. 12, 第3頁左欄第24行目-第4頁右欄第20行目 (ファミ	1-8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06. 09. 02

国際調査報告の発送日

17.09.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

清水 富夫

3M

7616

電話番号 03-3581-1101 内線 3376

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	リーなし)	
Y	J P 2 9 7 4 3 8 1 B 2 (株式会社東芝) 1 9 9 9 . 0 9 . 0 3 , 第 1 頁右欄第 4 行目 - 第 3 頁左欄第 1 6 行目 (ファミリーなし)	6 - 8
Y	J P 6 - 2 5 7 8 8 9 A (三菱電機株式会社) 1 9 9 4 . 0 9 . 1 6 , 第 1 頁左欄第 2 - 1 3 行目 (ファミリーなし)	6 - 8
Y	J P 2 0 0 1 - 7 4 3 2 5 A (松下冷機株式会社) 2 0 0 1 . 0 3 . 2 3 , 第 1 頁左欄第 2 - 1 6 行目 (ファミリーなし)	7 , 8